出版说明

这是一套研究体育科学的理论丛书，所反映的是近几年来体育科研的最新成果。我们之所以把《论人体科学》收入这套丛书，并作为其开卷头一本，是出于下述考虑。

著名科学家钱学森同志提出，科学技术可分为自然科学、数学科学、社会科学、系统科学、人体科学、思维科学等几大部类，而体育科学则归属于人体科学这一大部类。钱老最近在给一位作者的信中还指出，“……用电子计算机来对人体运动的训练过程作程序控制，这诚然是‘体育工程，Athletic Engineering’；而这门工程技术的理论基础应称为‘体育动力学，Athleticodynamics’，是一门技术科学。它们都属于人体科学这一科学技术的大部类。”显然，对于体育科学研究来说，人体科学具有一定指导意义。因此，在推出全套书之前，首先将《论人体科学》介绍给读者，是有益的，也是必要的。

这本《论人体科学》全面论述了由钱老亲自提出和开创的人体科学，其意义和价值，无论是在国内还是国外，无论从哪一方面来看，都是不可低估的。钱老多次强调，“我们是在创历史，干一件大事”，“这可能导致一场21世纪的新的科学革命，也许是比20世纪初的量子力学、相对论更大的科学革命。”我们有幸将此书奉献给读者，奉献给开创历史的人们，当感到无限欣慰。

中国人体科学研究会秘书长朱润龙同志、常务理事朱怡怡同志对此书的出版作了大量工作，谨表示诚挚的谢意。

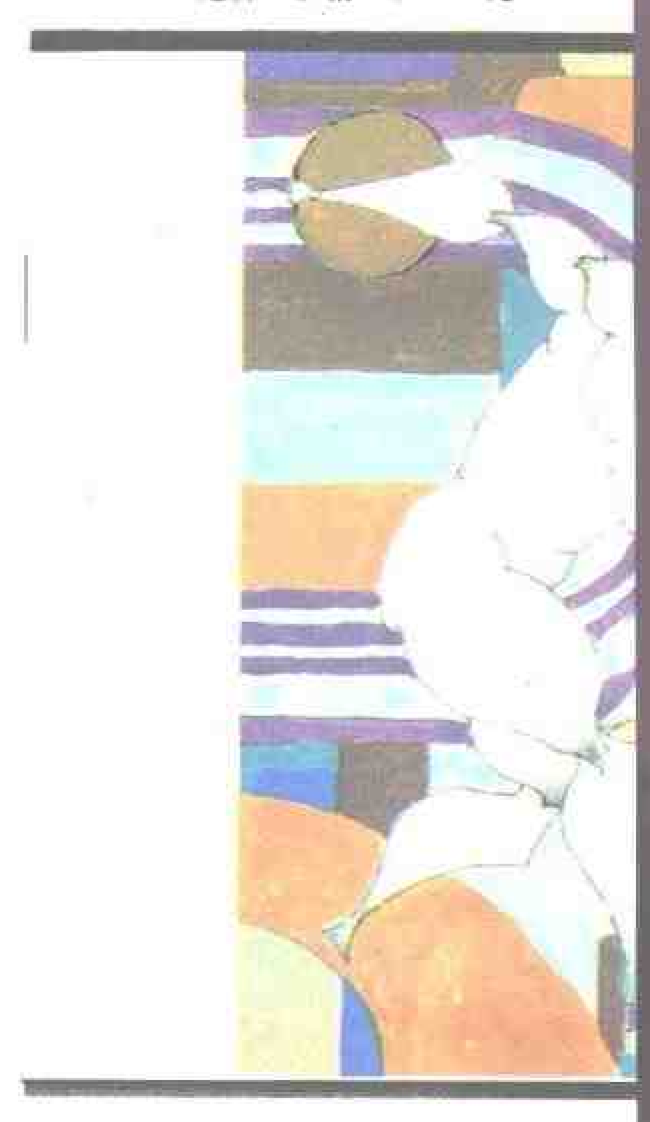
编者1987年8月12日

现代体育科学丛书

顾　问：黄　中
　　　　康振黄
主　编：胡晓风
　　　　周西宽
编　委：（以姓氏笔画为序）
马启伟　文　超
王汝英　邓宗琦
白春育　张　岩
李宗述　李季芳
杨俊卿　肖捷明
陈安魂　陈明达
陈保明　钟添发
轲　犁　谢琼桓
董连璧　熊斗寅



ISBN7－5408－6327－4/G・314
定价（软精）：1.98元



目录

自然辩证法、思维科学和人的潜力

钱学森

现在我国致力于研究自然辩证法的人很多，有专门的学术组织，如自然辩证法研究会及其分会，出刊物，开学术讨论会，气氛热烈。这是很可喜的，也是拨乱反正后的新气象。

人多议论多，大家各抒己见而一时统一不起来，也是常情。不久前《光明日报》对去年10月份在成都召开的全国自然辩证法理论讨论会的报道[1]，就说明这个现象。看了报道，也引起我的一些想法，本文就讲讲这些不成熟的意见，作为参加讨论；我想的也比较宽，不限于自然辩证法本身。当然这些话一定会有不妥或谬误之处，恳请大家批评指正。

一

什么叫自然辩证法？现在有些同志想把自然辩证法的研究范围扩大到远远超出恩格斯的原意，说这才是自然辩证法的现代化。例如，他们要引入控制论，引入系统工程，引入科学学。其实控制论是技术科学[2]，系统工程是工程技术[3]，科学学是社会科学，怎么能都当作是自然辩证法呢？自然辩证法总不能无所不包地把现代科学技术的各个分支、新学科都吸收进去，如果那样，还有什么学科的合理划分和科学技术的体系结构了呢？

那么什么是恩格斯的原意？我想最好还是读一下1873年5月30日恩格斯致马克思的信[4]和《自然辩证法》（手稿）。在这封信里和《自然辩证法》正文里，恩格斯讲的内容只是辩证唯物主义的自然观，也就是用辩证唯物主义来观察自然界。再具体化就是物质和运动之不可分离，即物质是运动着的物质，而运动是物质的运动；再进而分析物质运动的不同层次以及层次之间的过渡，由此讲到学科的划分。概括起来就是这些内容。这就是自然辩证法的研究范围。至于《自然辩证法》中还有《札记和片断》，其中讲到科学史，具体的学科，我认为应该理解为恩格斯写作时的准备工作，不能就认为是正文，不是一定要纳入《自然辩证法》的。因而科学技术史，科学技术体系学也不一定非作为自然辩证法来研究不可。这里我认为我们要实事求是，不要在马克思主义导师们遗留给我们珍贵的手稿里加上他们本来没有的含义。

再有一点应该引起我们注意的，是自然辩证法作为一门学问在整个现代科学技术体系中的位置。在恩格斯的时代为了建立马克思主义的哲学，必须吸取人类从全部实践，包括生产斗争、阶级斗争和科学实验的经验，精炼概括；这当然要涉及到自然界的辩证关系和社会的辩证关系。这就造成一种习惯，好象马克思主义哲学包括三个组成部分：辩证唯物主义、历史唯物主义和自然辩证法。但到了今天，马克思主义哲学已经确立了，我们应该把它的总论明确为辩证唯物主义；辩证唯物主义要指导自然科学和社会科学的研究，也要从自然科学和社会科学研究的新成果中吸取营养，不断丰富和深化马克思主义哲学即辩证唯物主义。当然这个关系也同样存在于马克思主义哲学和一切其他科学技术（这里科学技术包括社会科学）学问之间。这种交流要通过两道桥梁：一道桥梁是自然辩证法，是对自然科学的；一道桥梁是历史唯物主义（社会辩证法），是对社会科学的。不喜欢叫桥梁，称

分论也可以。总之，辩证唯物主义与历史唯物主义和自然辩证法不应平列，后两者要在辩证唯物主义下面一点，而且它们又各有自己联系的一类科学技术。

前面讲的是今天应该做到的事，当然这是理想，实际并非完全如此。一方面马克思、恩格斯、列宁以后的一些自称为马克思主义的哲学家，并没有把科学技术的新成果用来丰富和深化马克思主义哲学，往往反而错误地去批判这些新理论，说是反马克思主义的。例如摩尔根遗传学和基因的发现，化学键理论的共振论，控制论，人工智能，电子计算机代替人的一部分脑力劳动等等都曾受到过某些批判。这些批判都被事实证明是错误的，必须全部收回。也许就因为有这些缺点，又引起另一方面的反应：有那么一些科学技术工作者不承认马克思主义哲学的基本原理对科学技术研究的指导意义，指责"伟大的科学家，渺小的哲学家"为一顶帽子，说去研究"彭加勒、马赫之后的科学家，在传统、精神、哲学等方面究竟有没有值得去虚心地学习的东西"是一块禁地，总认为我们这里不自由，从而对现在的资本主义国家的所谓学术空气却很向往。这样的争论有什么好处！

出现这两方面的情况是令人遗憾的，因为我们知道自从恩格斯写《自然辩证法》(手稿)之后，自然科学已经出现了翻天覆地的发展。相对论和量子力学早已确立而代替了经典力学；物质运动的层次，从微观世界里讲就增添了原子核、基本粒子、层子这三个层次，从宏观世界里讲也扩展到了星系、星系集和星系集的集团等新的层次。自然辩证法工作者和自然科学工作者本应携起手来，共同开发这块广阔的新园地，正好加深我们对物质运动层次无穷的基本认识。大家第一应该互相谅解，第二应该互相学习。自然辩证法工作者要认真学习科学技术，起码学到高级科普期刊《科学》的水平。而自然科学工作者要认真学习哲学，当

然也要看点唯心主义哲学的书，有比较才知真和假。有了这个基础，两方面的同志就可以举行一个个领域的专题讨论会，如基本粒子物理、分子生物学、天文学等等。我很希望自然辩证法研究会能促进这件事，除了办讨论会之外，也办一些哲学进修班与现代科学技术进修班。为了同一理由，尽管中国社会科学院哲学研究所已经有自然辩证法研究室，在中国科学院建一个研究自然辩证法的单位也是适宜的。也不是要所有的自然辩证法研究者都集中到上述工作中来，还有许多事情可以做。例如在医科高等院校工作的自然辩证法同志可以同医务人员一起，研究中医西医的结合以促进医学发展的问题。又如爱好史学研究的，可以转而专门研究科学技术史。有的也许已经开展了科学学的研究，那也可以继续搞下去。有的有志于科学技术研究工作的组织管理，那就可以搞科研系统工程。

二

我们说自然辩证法是联系自然科学和工程技术的，历史唯物主义（社会辩证法）是联系社会科学和社会现象的。但这样讲也有一个问题：现代科学技术已经出现一些介乎两者之间的学问，即一方面是改造自然世界，而另一方面又是改造人类社会的问题。例如工程技术就总有经济方面的因素要考虑，而在新出现的一大类系统工程中，如科研系统工程、农业系统工程、企业系统工程、工程系统工程等，社会科学方面的因素就更为重要了。再如人口学、未来学、科学学那更是在自然科学和社会科学之间，两方面兼有的学科。

其实，人类掌握客观世界的规律的目的不仅在于适应客观世界，更重要的是要利用这些规律去改造客观世界，而改造的方

向就必然联系到社会，最终是改造我们的社会。前面列举的工程技术都是如此。我们可以举环境科学为例，它要涉及到生态系统，这是自然界；也要涉及到工、农业生产的结构，这就是社会了。我们也要注意把综合自然和社会两方面的科学成就和实践经验及时总结提高，概括到马克思主义哲学中去。

综上所述，我感到当前马克思主义哲学的研究应该把大约一百年来现代科学技术，包括自然科学、数学科学、社会科学、技术科学和工程技术的极其丰富的成果加以提炼，用来发展马克思主义哲学。与此相比，去推敲过去哲学家们的著述，不能不说是次要的。向前进总比往后看更重要一些，也该多花些气力。

三

马克思主义哲学在辩证唯物主义这个总论下，除上面已经讲到的自然辩证法和历史唯物主义（社会辩证法）之外，还有另外两个组成部分，辩证唯物主义的认识论和辩证逻辑。这方面意见也不一致，也有一些自然辩证法工作者认为认识论和方法论都可以归入自然辩证法，因为研究自然科学离不了它们。但我看还是不归入自然辩证法为好，因为认识论和方法论并非自然科学所独有，其他学科也离不开它们；而且在现代科学技术中所用的研究方法也逐渐统一了，不能区分自然科学的方法论和社会科学的方法论。更进一步，我认为问题还不在于马克思主义哲学的这种部门划分，而在于现代科学技术的实践，正预示着更重大的变革：思维科学的出现。

引出这项变革的是电子计算机。电子计算机正是如毛泽东同志指出的由重大技术变革形成的技术革命[5]，它是与历史上的蒸汽机、电力和现在的核能并列的技术革命。电子计算机怎么会引

起思维科学这个问题呢？这是电子计算机作为技术革命的一个重要问题。

先要从现代数理逻辑的一个结论说起。这个结论是：所有用数理逻辑可以解答的问题，电子计算机都能解答。也可以换用通俗一点的话讲：凡是一位老师能讲清道理的事，老师能通过讲解教会学生去做，那老师也能教会电子计算机去做。去年《北京日报》报道[6]，北京地区的科技工作者把著名中医肝病专家关幼波教授治疗肝病的整套理论、经验都"传授"给一台电子计算机了。计算机能根据肝病的八个主型，三十六个亚型，以及具体病人情况来调整处方，大概可以开出两亿多个不同处方，而且每次都开得正确，得到关教授的肯定。这不就说明用数理逻辑可以解答的问题电子计算机也能解答吗？

当然这就要我们去研究如何用数理逻辑去解答问题，也就是第一，能不能得到答案；第二，用什么逻辑演算方法，如何一步一步算。研究这一门的学问，叫算法或算法论。当然，即便算法论说某一些问题能算，有算法，也不见得现在就有电子计算机能解答这个问题，困难在于算法太笨，用现有的最快最大的电子计算机算一万年也算不到结果。一个有趣的例子就是电子计算机下国际象棋：在美国目前最好的电子计算机棋手叫Belle，是贝尔电话实验室的两位科学家K.Thompson和J.Condon搞的。Belle在走棋子时能每秒检验15 000棋子位置，但在正式棋赛所要求的两小时走四十步的速度下，胜不过人的象棋大师！Belle的评定是1 900分（E级从0分到1 199分，D级从1 200分到1 399分，C级从1 400分到1 599分，B级从1 600分到1 799分，A级从1 800分到1 999分；能手从2 000分到2 199分，大师从2 200分起），而当前的世界冠军Anatoly Karpov的评分是2 705分。对棋的残局Belle的能力尤低，胜不过一般进入棋赛选手的一半，

虽然在开局时能胜过95%的选手。所以人到底比电子计算机强！据说电子计算机计算程序的弱点在于不能从全盘敌我双方棋子的布局，通盘估算形势；而这在残局子少时，人的这方面能力就十分突出[7]。人不是靠算，而是靠认出形势。

人的这种长处，也许就是我们说的智慧。这一对比，对电子计算机的专家，特别是软件工程师和软件科学家来说是一个很大的压力，促使他们问：能不能使计算机变得聪明点，不再那么笨？这就是所谓人工智能的研究。它是50年代开始的，经过20年的工作，我们现在已经知道要解决这个问题需要掌握的几个方面：第一是把问题的有关因素明确下来，因素之间的关系明确下来，也就是把问题在问题空间摊开，叫做问题的表达（Representation）；第二是开始找问题的解（Search），是从不知到知，因而是盲目的，所以往往结果是不成功的，不合格的；第三是从失败中认识到问题空间的某些特征，即图象识别（Pattern recognition），找解可以避开不大会成功的途径；第四是学习（Learning），即总结以前的经验；第五是程序（Planning），也就是把开始的盲目性变为有目的地去找解，这就大大提高求解的效率，最后也许计算机能达到一定程度的综观全局的归纳（Induction）[8]。其实列出这几个方面只不过是一个工作大纲，具体工作还得一点一点做起。也还有许多细节以及重要环节没有列出，如从第二到第三、到第四都有一个记忆的问题，记忆就还有个语言问题。此外还有一门与人工智能共同生长起来的所谓"认识科学"（Cognitive Science[9]），也在研究这些课题。人工智能和认识科学是两门发展很快的现代科学。

这是从计算机的观点来看问题，要使机器更聪明些。当然还有另一个方面，那就是回过头来看看人脑，因为人脑是人的智慧所在，这就是神经解剖学和神经生理学所研究的对象。研究这两

门科学是需要非常细致的工作的，实际上直到本世纪初才开始找到必要的工具。所以尽管脑的作用早就认识到了，但神经解剖学和神经生理学的大踏步进展还是近一二十年的事。最近美国高级科普刊物Scientific American[10]专门发了一期讲这件事。虽说有很大进步，但离了解大脑的全部功能还远得很，我们也许仅仅知道问题的概貌而已。人脑有大约几百亿个神经细胞元，每个神经细胞元又大概有几千个胞突接触，所以总起来人脑可能相当于一台有10^{14}或一百万亿个开关的计算机！但有一点和现在人造的电子计算机不同，神经细胞元之间的联结看来不是完全固定的。一个人的大脑左右两个半球就不完全相同；决定人生长发育的遗传密码DNA也不能完全管到大脑结构的细节。这结构细节非常重要，它可以随着人的实践而改变、而发展。人比猴子聪明，这是先天的，但人的智慧看来却大部分是后天的。

再看又一方面的研究，心理学的发展也是如此。心理学已经过一百年的曲折道路。我国心理学工作者在辩证唯物主义指导下，总结这百年的实践经验，认为心理是脑的机能，是客观现实的反映，我们要防止心理学生物学化和心理学社会化的两种偏向；也就是说，是人脑这个物质的东西在思维，但思维的功能是受社会实践影响的。这个结论[11]是同神经解剖学和神经生理学的结论完全一致的。一个宏观，一个微观，有总的相同看法，是令人高兴的。

经过以上几段的说明，我们看到不论从计算机的观点还是从人脑思维的观点，人之所以比现在的电子计算机强是可以理解的；或者说，我们认为人的思维过程是可以理解的。不但如此，而且有具体的研究途径，即通过四门科学：人工智能、认识科学、神经生理学（神经解剖学）和心理学。这个研究范围要比逻辑学广得多，它包括了人的全部思维，包括逻辑思维和形象思

维。我们也可以称这个范围的科学为思维科学。

思维科学是一大类科学，除了已经讲到的人工智能、认识科学、神经生理学（神经解剖学）和心理学之外，还有语言学、数理语言学、文字学、科学方法论、形式逻辑、辩证逻辑、数理逻辑、算法论等。和思维科学有密切关系的还有数学、控制论和信息论等。这样，长期以来分散而又不相直接关联的学科就可以有机地结合成为一个体系了，而且从数理逻辑引入了精确性。这是由于电子计算机技术革命带来的现代科学技术体系结构的一个发展动向。如上所述，它把现在作为哲学的一个部门的辩证逻辑分化出来纳入思维科学，把现在有人作为自然辩证法一部分的科学方法论也纳入思维科学，而哲学的又一个部门，辩证唯物主义的认识论就作为联系马克思主义哲学和思维科学的桥梁了。这可以说是科学技术体系的一个重大改组。当然，这些考虑离开建立思维科学的体系还有相当一段路，比如上述各门学科之间的关系我们也不很清楚，周建人同志说思维先于语言文字[12]，这是对的，其他就知道得不多了。但如果我们积极推动这方面的科学研究，建立并加强各专门研究机构，那就可能不要等到本世纪末，思维科学的体系就可能建立起来。

四

发展思维科学的一个效果，就是原来研究人工智能的目的能实现了，造出更聪明的计算机，叫计算机代替人的脑力劳动的更多一部分，人就能从脑力劳动中更多地解放出来。也许有人要问，机器能够干的事越来越多了，那人还干什么？我想这不应该成为问题，人从比较简单的脑力劳动解放出来之后，人脑就去解决更难更高一级的题目，从而促使人脑向前发展。人类的历史不就是如此

的吗？在原始社会人的脑子能想的事总比现在少些，我们现在的脑子总比我们的祖先的脑子好些吧。虽然我们不能一定说一个人的脑重就代替一个人的智慧，但平均的脑重却代表脑的潜力。现在人的脑重就比我们的祖先重些。一个英国统计资料[13]说现代英国成年男性平均脑重1424克，每年还在增长0.66克，现代英国成年女性平均脑重1242克，每年还在增长0.62克，都在增长。因此人的脑子还是在不断发展的，计算机可以因为思维科学的发展而造得越来越灵，能代替人的更多的脑力劳动，但计算机总是人造的，它总赶不上制造它的人。

发展思维科学的又一个效果是使我们懂得如何更充分地发挥人脑的能力。比如人脑有创造的能力，这不是逻辑推理，而是思想的飞跃，是所谓“灵感”。当然灵感也是从实践经验的总结提高得来的；要不是从实践当中来，小孩子刚一生下来不就能灵感一番，就能创造了吗？没有这样的事。而且创造的能力、灵感，是无法说清楚和无法教学生的。记得鲁迅先生就讲过他是怎么学习做文章的，说他的老师从来没有教过他文章怎么写，反正是天天写，写来写去，后来他说老师在他的文稿上画的红杠子慢慢少了，加圈多了，最后不改了，尽画圈了，这就叫学会写文章了。这说明人的脑力劳动中最深奥的是创造，而现在因为我们不了解创造性的过程，不了解创造思维的规律，无法教学生，只能让学生自己去摸索，也许摸会了，也许摸不会。如果我们发展思维科学，那就可能有朝一日我们懂得创造的规律，能教学生搞思想上的飞跃，那该有多好啊。

从辩证唯物主义来看，人胜于计算机，这也将是思维科学的一个结论。就在今天的西方国家，他们那里广泛地应用电子计算机来代替人的不少脑力劳动，但一说到领导决策，他们总是说不能靠电子计算机。王寿云、柴本良、陈宝廷等同志在《从领导艺

术到软科学》〔14〕一文中认为这门学问，领导的科学，就是国外的所谓软科学。我想，因为现在思维科学尚在幼年时代，软科学也不是真正的科学，领导的学问也处于从领导艺术转化为领导科学的过程中，领导工作的“艺术”成分还占很重要的位置。将来呢？将来思维科学发展了，领导工作中的一些思维规律搞清楚了，变成科学了，但人脑又向前发展了，领导艺术又会有新的、还未总结为科学的东西。所以软科学总有点“软”，“软科学”是个很准确的词。

五

前面讲的有关思维科学的事说明人的脑力劳动能力还有潜力，人还可以比现在更加聪明，具有更大的智慧。但我想这只是人的潜力的一个方面，我们还应该考虑其他方面。

一件要研究的事是我国从千百年来就流传不断的气功。气功有硬气功与软气功两个分支。硬气功讲的是徒手断石板，赤身抗刀斧，软气功讲的是却病保健。硬气功与体育有关，大家在电视节目中看到许多惊人的表演，可叹观止。但我看这是一种精心设计的演出，也包括了一部分本来大家知道的力学原理，用得很巧妙罢了，这是可以用现代科学技术已知的理论加以解释的〔15〕。把这一部分从硬气功中分出去，那么硬气功和软气功就可以结合成一件事：人能通过有规律的、有意识的锻炼，用神经系统去影响人身的机能，即“练功”，逐渐发展一般没锻炼的人所不具有的身体机能，能“运气发功”。这个现象近来已得到许多科学技术工作者的注意，并作了初步的定量测试〔16〕；它也得到我国心理学家们的肯定，认为这能为人的心理能动性反映在调整人体内部活动方面提供新的认识。所以，气功说明人还有一般所不认识，也因而

未加利用的能力，这也是人的潜力。

近两年还不断在报刊上载有关于十岁左右孩子能以耳认字、辨色，能腋下认字。对此有争论，有人不信，说是弄虚作假；有人信，说作了比较严格的测验，是什么因为人体有第七感受器(17)。我认为值得注意的一点是，具有这种功能的都是十岁左右的孩子，再小也不行，再大也不行。那这是不是因为太小了神经系统还没有发育到有这种可能；而岁数太大了，又因这种功能久久不用而退化、消失了呢？有争论不怕，应该深入下去，测试工作做得更严密、更全面些，一定要刨根问底。

这几件事都指出人还有潜力没发挥出来。我们可以反过来想想人现在的能力，不管是体力劳动的能力还是脑力劳动的能力，是怎么从人的祖先逐步发展而来的。恩格斯在《自然辩证法》中有一篇《劳动在从猿到人转变过程中的作用》，这是大家所熟知的，这里的论点是劳动创造了人的世界，也在这过程中创造了人。但从猿到古代人，再从古代人到现在的人，改造人的过程不是人所自觉的，人没有能动地去挖自己的机体所具有的潜在能力。一切都是通过体力劳动和脑力劳动，自然而然、不知不觉地在进行的。那现在呢？今后呢？我想从现在开始，我们应该把这个过程从不自觉变为自觉，利用现代科学技术的工具和方法，从思维科学，从气功，从一切潜在的人体机能，去开发人的潜力。我们要建立专门的强有力的研究队伍，特别在生理学和心理学方面，目的是能动地去改进人的能力。现在我们有的同志说应该搞优生学(18)，但优生学比起我们在这里讲的就显得局限多了，太狭窄了。

我在这里讲气功，也讲了可能有的第七感受器的好话，是不是与恩格斯在《自然辩证法》中的《神灵世界中的自然科学》发生矛盾了呢？没有矛盾。我对那里的华莱士先生和克鲁克斯先生也是不赞赏的；不但如此，我对今天的华莱士先生和克鲁克斯先

生也是不赞赏的。我想我们都应该努力按科学的态度办事，也就是按辩证唯物主义办事，但要解放思想，切“不要把孩子和污水一起泼掉”。

毛泽东同志说过：“马克思列宁主义并没有结束真理，而是在实践中不断地开辟认识真理的道路。”从辩证唯物主义的观点来看，科学技术总是不断发展的，其内容和结构都在不断地丰富。因此现有的科学研究体制也不会一成不变：在我国现在已经有了以研究自然科学为主的中国科学院，还有以研究社会科学为主的中国社会科学院，但联系到我在这里讲的和在另一篇文字〔19〕讲的，将来还应该设中国思维科学院，中国生理科学院和中国系统科学院。那大概是21世纪的事了。

〔1〕《自然辩证法研究中一些有争论的问题》，《光明日报》1979年12月20日。

〔2〕钱学森、宋健：《工程控制论》修订版《前言》，科学出版社1980年版。

〔3〕钱学森、许国志、王寿云：《组织管理的技术——系统工程》，《文汇报》1978年9月27日。

〔4〕《马克思恩格斯选集》第4卷，第407—409页。

〔5〕钱学森：《现代科学技术》，《人民日报》1977年12月9日。

〔6〕《北京日报》1979年3月27、30日。

〔7〕"Chess 4.7 v.Belle" *Scientific American*, Vol.243, No.3, .80, 1979.9；《科学》1980年第1期，第134页。

〔8〕"Artificial Intelligence", *Encyclopedia of Computer Science and Technology*, Vol.2, Marcel Dekker, N.Y.

〔9〕"Cognitive science", *ibid.*, Vol.5.

〔10〕*Scientific American*, Vol.243, No.3, 1979.9；《科学》1980年第1期。

〔11〕王极盛：《试论我国心理学的发展道路》，《哲学研究》1979年第12期。

〔12〕周建人：《思想科学初探》，《光明日报》1979年6月13日。一种解释说思维过程的内容是思想，所以本文用思维科学而不用“思想科学”这个词。

〔13〕J.A.N.Corsellis,A.K.H.Miller, *Annals of Human Biology*,Vol.4, p.253. 参见*New Scientist*, Vol.75, p.749（1977.9.22）.

〔14〕见《自然辩证法通讯》1979年第4期。

〔15〕S.Feld, R.E.Mcnair and S.R.Wilk, "The Physics of Karate", *Scientific American*, Vol.240, No.4, 1979.4, p.150—158。

〔16〕顾涵森、赵伟：《气功“外气”物质基础的研究》，《自然杂志》1979年第5、6期；张惠民：《远红外信息治疗仪试制成功》，《自然杂志》1979年第7期；顾涵森等：《气功“外气”物质基础的研究——受意识控制的静电增量实验结果》，《自然杂志》1979年第10期；陶祖莱、林中鹏：《气功研究的现状和未来》，《力学与实践》1979年第3期；范良藻、薛明伦、谈洪：《气功与生物电异常》，《力学与实践》1979年第3期；《气功笔谈》，《自然杂志》1979年第11期。

〔17〕谢毓瑜、王志秀：《观察谢朝晖用耳认字辨图辨色的小结》，四川省大足县联合考察组：《关于唐雨耳朵辨色认字的考察报告》，陈守良、贺慕严、王楚、朱宗：《姜燕特殊感应机能的衰退与恢复》，均见《自然杂志》1979年第12期；罗冬苏：《为什么耳、手能辨色认字——再谈人体第七感受器》，《科学园地》（天津市科协）1980年1月10日及《光明日报》1980年2月13日。

〔18〕《光明日报》1979年12月18日。

〔19〕钱学森：《大力发展系统工程，尽早建立系统科学的体系》，《光明日报》1979年11月10日。

系统科学、思维科学与人体科学

钱学森

研究现代科学技术的发展，也自然会提出科学技术体系的结构问题[1]。在自然科学、数学科学和社会科学这三大部门之外，现在似乎应该考虑三个新的、正在形成的大部门：系统科学、思维科学和人体科学[2]。关于这三个部门，我在以前的几篇文章[2,3,4]中曾讲了一些初步看法，也得到了同志们对这些看法的意见。这些意见促使我进一步考虑这三大部门科学的发展和结构问题，在这里我将谈谈一些想法，请大家讨论，批评指正。

一

先说系统科学这个大部门。

以前我看到大力发展一类新的工程技术——系统工程的必要性，因而提议进一步发展和深入研究这类工程技术的理论基础。目前系统工程，除了与各门系统工程专业有关的专门学问，如工程系统工程的应用力学、机械设计、电力工程等之外，各专业系统工程的共同理论基础是运筹学；而今后进一步发展也要用到与运筹学相关的控制论。但是运筹学在现代科学技术体系中是紧靠工程技术实践的一般理论，属于我们称为技术科学的那类科学，技术科学是直接为工程技术服务的，也可以说实践经验的理论总

结，首先达到的台阶是技术科学。控制论这一门20世纪前半叶从自动控制技术成长起来的新科学也是技术科学。但在技术科学这个台阶之上，应该还有一个台阶，即基础科学。在自然科学这个大部门中，例如物理学是基础科学，化学是基础科学，系统工程这类工程技术迈到运筹学以及控制论这一级台阶不会就停止不动，上面还有它们的基础科学。但什么是它们的基础科学呢？这是从现代科学技术体系这一观点或科学学[1]的观点不能不提出的课题。换句话说，也就是要建立系统科学的结构体系[3]。

关于系统科学的基础科学这一问题，我以前没有答案，而只是模糊地提问道[3]：运筹学的进一步精炼会不会出一门理论事理学？控制论（包括工程控制论、生物控制论、经济控制论和社会控制论）的进一步精炼会不会出一门理论控制论？这种提法，只引起我们思索，而没有指明途径，不解决问题。

要有进展，我们必须从系统工程的范围中走出来，在更大的视野中去考察。

我们看到生物学界的发展，正如罗申（R.Rosen）在不久前的一篇论文中[5]所讲的，18世纪以来的近代科学发展，在自然科学的研究中占主导地位的是还原论和经验论的方法，或形而上学的方法，这在当时是一个伟大的进步，是对古人的反击和革命；古代人们直观地以有机物或神灵主宰一切。然而，罗申似乎忘记了从神灵到拉普拉斯的机械论之间也曾有过古代的唯物主义和辩证法；近代科学方法是从古代唯物主义发展而来的。罗申指出，近代科学的这种只重分析与实验的方法，在生物学的研究中，把生物解剖得越来越细，近四五十年更是攻打到了分子的层次。我们可以说把生命现象分解为分子与分子的相互作用，现在已取得了伟大的、惊人的成就，建立了分子生物学这门有非常充实内容的科学。但在这一发展面前，也有许多生物学家感到失望，我们知道得

越细、越多，反而失去全貌，感到对生命的理解仍然很渺茫，好象知道得越少了。50年前冯·贝塔朗费比较明确地认识到这一点，他开始所谓理论生物学（Theoretische Biologie,1932）的研究，要从生物的整体，把生物整体及其环境作为一个大系统来研究。冯·贝塔朗费还由此创立了他称为一般系统论（general system theory）的科学[6]。还把它应用到广泛问题的研究，例如研究人的生理，人的心理以及社会现象等。

一般系统论这一学科来源于生物学研究，是一个重要发展。王兴成同志在介绍它时[7]，把其基本原则归纳为一是整体性原则，二是相互联系的原则，三是有序性原则，四是动态原则。既然一般系统论是研究系统，一、二两条基本原则是容易理解的。三、四两条基本原则有些新鲜：它们来源于观察生物和生命现象。生物有一个有条不紊的构造，而且能有目的地生长和演化，这看来是生命所特有的。生物一死，构造立即开始破坏，生长和演化也立即停止，转入分解。所以一般系统论的核心是这后两条基本原则。冯·贝塔朗费等人，首先认识到这个生命所特有的现象与物理学中热力学第二定律说的不同：热力学第二定律说一个封闭系统（同周围环境没有能量和物质交换的有限大的系统）的熵只能增加，看来越变越无序，而不是走向有序。抓住这一点，一般系统论强调系统的开放性，即系统要同周围环境有能量和物质的交换。

一般系统论的一个重要成果是把生物和生命现象的有序性和目的性同系统的结构稳定性联系起来：有序，因为只有这样才使系统结构稳定；有目的，因为系统要走向最稳定的系统结构。这个概念当然与现代科学中的控制论有关。

但是，由于生物和生命现象的高度复杂性，理论生物学家搞一般系统论遇到的困难很大。几十年来，一般系统论基本上处于概念

的阐发，理论的具体和定量结果还很少。当然，他们抱的希望还是很高的，罗申[6]就说："从演化的角度来看，生物学可认为是一部告诉人们如何有效地解决复杂问题的百科全书，以及解决这些问题中要避免的事项。生物学给我们提供了如何在大而成员各有不同的集体中进行合作而不是竞争的实例，从而证明这种集体合作是可能的、存在的。"（当然他在这里把合作和竞争割裂了，在生物界里，合作与竞争也是辩证地统一的。）

复杂系统中的结构稳定性代表着有序性，但这稳定性到底是怎么产生的呢？首先给出这方面线索的是普里戈金（I. Prigogine）和由他率领的所谓比利时布鲁塞尔学派。他们在几十年的工作中，首先从平衡态热力学出发，研究了稍为偏离平衡态的热力学，从而得到处理一般不均匀物质中各种传递过程的理论。其中利用了昂萨格（Onsager）关于传递系数的对易定理，这就是由这个学派创立的非平衡态热力学。普里戈金由此再向远离平衡态的方向推进。他发现只要化学反应的速度不是大到使分子运动的速度分布比起麦克斯韦平衡态分布有过分的畸变，那么线性传递关系，也就是输运流强与物态的空间梯度成线性关系，仍然是正确的，尽管现在传递系数必须作为局部物态的函数。这就使得他们的非平衡态热力学，可以推广到远离平衡态的情况。他们由此发现了远离平衡态的稳定结构，也就是所谓"耗散结构"（dissipative structure）[8]，并认为耗散结构就是一般系统论中要找的具有有序性的系统稳定结构。他们的系统合乎理论生物学的规定：从热力学的角度来看，系统必须是开放的。系统本身尽管在产生熵，但系统又同时向环境输出熵，输出大于生产，系统保留的熵在减少，所以走向有序。布鲁塞尔学派的这些成就把理论生物学推进了一大步，使一般系统论的有序结构稳定性有了严密的理论根据。系统自己走向有序结构就可称为系统自组织，这

个理论也可称为系统的自组织理论。

二

但是只从热力学考虑问题，只从宏观研究问题，虽然可信，总给人以隔靴搔痒之感，不透彻。我们要深入到微观，从系统的每一个细微环节来考察全系统的运动。在这方面，从比较简单的系统做起的控制论，近年来有一个新发展，即巨系统理论。巨系统理论着重分析系统的层次结构，一级管一级，同级结构之间有一定的独立性。这诚然是个微观理论，但直接把巨系统理论用于生物，从细胞作为基层单元开始；或用于社会经济，从每个企业、每个生产队作为基层单元开始：那就要把亿万个细胞，千百万个企业、生产队，一齐进入计算分析，毕竟太繁琐，无法取得具体结果，所以直接从微观来考察系统又不实际，不现实。这一进退两难的处境，正如当年人们认识到气体由相互作用的亿亿万万个分子组成，一对分子的相互作用的规律是清楚的，就是分子太多，作为这亿亿万万分子整体的系统——气体的性质，却无法取得具体结果。我们需要一个微观过渡到宏观的理论。实现这一过渡的奥秘在于：我们其实并不需要知道每一个分子的运动才能知道作为整体的气体的性质；宏观知识不要求知道那么多细节。这一认识使19世纪后半叶的物理学家发展了一门新学科——统计力学，不求知道每个分子的运动，但求得到整体分子的平均行为。统计力学使得热力学这一宏观规律的学问能通过分子的微观运动来解释，微观到宏观的道路打通了。这是近代物理学的一项辉煌成就。它给我们一个启示：在研究复杂的巨系统中，我们也要引用统计方法，才能透彻地看到局部到整体的过渡，才能避开不必要的细节，把握住主要的现象。哈肯(Hermann Haken)(9)

就是用这样的观点来研究系统行为的。他的工作是从60年代研究激光发射机理开始的。由于当时现代科学技术的多方面成果已经摆在他面前，他吸收了概率论、信息论和控制论的有关部分，并且从一些平衡态，如超导现象和铁磁现象的理论发现，有序结构的出现并不是非远离平衡不可。超导体和铁磁体的结构是一种有序结构，就连液体和固体结构也在一定程度上是有序的，而它们都可以在热力学平衡下，从无序的状态产生。哈肯还发现激光发射这种远离平衡态的系统与上述平衡态的系统，在形成系统的有序结构的机理方面是相似的，都是本系统固有的性质。这就是说关键不在于热力学平衡还是热力学不平衡，也不在于离平衡有多远，而在于下面的情况：系统的详细运动或微观描述可以用一大组联立一阶时间导数的常微分方程来表达，有多少个描述系统状态的变数，方程组的方程就有多少。对复杂的系统来说，描述系统的变数在某瞬间可以成千上万，上亿万，但不管多少，用一个座标标出一个系统变换的值，那系统的瞬间状态总可以用这样一个许许多多互相垂直的座标轴所形成的多维空间中的一个点来表达。这个多维空间，在统计力学中称相空间，系统随时间的变化，就是这个代表系统状态的点在相空间随时间的移动。所以，如果系统自己要走向一种有序结构，那就是说代表那种系统有序结构的点是系统的目标，不管从空间的那一点开始，终归要走到这个代表有序结构的点。更复杂的情况也可以出现，有序结构不是固定不随时间变的，而是一种往返重复的振荡，那就在相空间有一个封闭的环，这个环就是系统的目标。如果还要把在有序结构点或往返重复振荡附近的随机涨落也包括进去，那就说在相空间的这种点或环是不那么清晰的，有些模糊。

哈肯的贡献在于具体地解释上述相空间的“目的点”或“目的环”是怎么出现的。他的理论阐明，所谓目的，就是在给定的

环境中，系统只有在目的点或目的环上才是稳定的，离开了就不稳定，系统自己要拖到点或环上才能罢休。这也就是系统的自组织。研究相空间系统的稳定性，哈肯得力于托姆（R. Thom）的突变论。所以哈肯是综合了现代理论科学的许多成就才创立了他的系统理论的，他称他和他一起工作者的理论为“协合学”[9]或“协同学”（synergetics），并把它应用到物理现象、化学和生物化学现象以及生物现象，甚至用到社会现象。

从上节和本节的阐述，可以看到系统理论的研究是多么广阔的一条战线。一方面是各种系统工程的实践带来了运筹学以及控制论，特别是巨系统理论的发展；另一方面是理论生物学的研究带出了一般系统论，同时推动了非平衡态热力学的研究，产生了开放系统远离热力学平衡的耗散结构概念，作为有序性、自组织的理论。近年来，哈肯综合了现代科学的多方面成就，建立了比较深刻的系统理论，打破了热力学封闭或开放的隔阂，甩开了经典热力学概念的牵制。当然，布鲁塞尔学派、哈肯学派以及一般系统论都还在进一步发展，而且我们也远不能把有关系统理论的研究都归纳为这几方面，还有我没有讲到的研究工作。把所有这些成果同运筹学、控制论结合起来，建立一门系统的基础理论科学——“系统学”，看来是不会太远了，而系统科学这一科学技术部门的体系可以建立起来了。这比我以前讲的具体得多，毕竟有了一个系统学的形象轮廓了，这是扩大视野带来的好处。我们可以预期系统学的结果也将帮助理论生物学和其他科学理论的发展。本文后面将会提到。

系统学的建立也将向马克思主义哲学提供深化和发展的素材。普里戈金的开放系统强调了世界的一个局部可以走向有序的结论是很有启发性的，它使我们从经典热力学的窒息气氛中解放出来，再也不必去召唤麦克斯韦的幽灵来减小某处的熵了[10]。

当然，由此而深化和发展了的哲学又反过来指导科学技术的研究，而且将不只是对系统学本身，也对整个系统科学有意义，并且对其他科学、其他技术也都有深刻的意义。从马克思主义哲学到系统学的桥梁，可以称为“系统观”或“系统论”，它将成为辩证唯物主义的一个组成部分。

三

现在我来讲本文的第二个题目，思维科学。以前[2]我没有明确思维科学的研究范围。为了与本文的再下一个题目人体科学划清研究领域，我想思维科学似乎应该是专门研究人的有意识的思维，即人自己能加以控制的思维。下意识不包括在思维科学的研究范围，而归入人体科学的研究范围，是心理学的事。当然这个划分不是一成不变的；非意识的或现在还不能控制的大脑活动，将来也有可能终于为人所认识，变成可以控制的了，那就会归入思维科学的范围。

我以前也说过，在思维科学和马克思主义哲学之间的桥梁是认识论。我现在仍然认为可以这样讲。当然，思维科学的发展会大大丰富认识论的内容，从而也为马克思主义哲学提供发展的材料。明确了思维科学和哲学的关系，也就可以帮助解决近来在讨论辩证逻辑中的分歧[11]，显然，唯物辩证法属于哲学，而辩证逻辑属于思维科学。

现在让我们考虑，有意识的思维究竟有几大类？一般好象认为思维有两大类[12]，一类叫逻辑思维，或抽象思维，一类叫形象思维。直到现在我们仅对逻辑思维有了比较系统的研究，从而总结出了它的规律——逻辑学；而形象思维则研究得很不够，还没有成为一门科学。这是不是由于人们总把形象思维跟文学艺

术的创造有密切关系，因而也就以为是文艺领域的事，无关科学了呢？如果是这样，那也是个误解，因为文艺创作活动也是人的一项社会实践，实践才造成文学家、艺术家在创作中进行形象思维的能力，如果形象思维真的没规律，可以乱来，那也就不会有文学家、艺术家了；而且形象思维不但文艺工作者使用，其他人包括自然科学家、工程师也经常使用。所以一定有规律，一定可以建立一门形象思维的科学，叫“形象思维学”。

但我认为，就是现在也不能以为思维就只有逻辑思维和形象思维这两类，还有一类可称为灵感，也就是人在科学或文艺创作中的高潮，突然出现的、瞬息即逝的短暂思维过程。它不是逻辑思维，也不是形象思维，这后两种思维持续时间都很长，以至人说废寝忘食，而灵感却为时极短，几秒钟，一秒钟而已。那灵感是不是可控的呢？一点是肯定的，人不求灵感，灵感也不会来，得灵感的人总是要经过一长段其他两种思维的苦苦思索来作其准备的。所以灵感还是人自己可以控制的大脑活动，是一种思维。有没有规律？刚生下来的娃娃不会有灵感，所以灵感是人社会实践的结果，不是神授。既是社会实践的结果就是经验的总结，应该有规律。总而言之，灵感是又一种人可以控制的大脑活动，又一种思维，也是有规律的。我们也要研究它，要创立一门“灵感学”。

将来我们还会发现其他类型的思维。

逻辑学、形象思维学、灵感学都是属于思维科学这一科学技术大部门中的基础科学，至于诸如语言学、文字学、密码学、人工智能、计算机软件技术、图象识别技术等等，似乎都可以当作思维科学体系中的应用技术，属工程技术类。至于什么是思维科学中介乎基础科学和应用技术之间的技术科学？现在更看不清楚。我们也甚至可以考虑把美学归入思维科学的体系。总之，思维科学的体系还有待于进一步的研究与发展，现在还说不清；只

不过正象本文开头时讲过的，思维科学和数学科学是两大不同的科学技术部门，有各自的体系。

逻辑学、形象思维学和灵感学作为基础科学，作为“思维学”，也只有逻辑学部分比较成熟，其他两部分还有待于创立；但一旦有了这些学问，对科学技术的进展，影响将是巨大的。我们这样说，因为有逻辑学这个例子：逻辑学是现代电子数值计算机的理论基础，电子计算机的巨大成就，先是数值计算，现已发展到数学公式的推演，并进而实现定理的计算机证明，其作用已涉及到生产、科研、管理、行政等现代社会的各个方面。电子计算机可以称得起是一项技术革命，与18世纪的蒸汽机、19世纪的电力和现代的核能并列。而这一发展得力于逻辑学的应用，出了软件技术这一门在电子计算机技术中非常重要的学问，没有它就形不成计算机科学技术。与此相比，形象思维就未创立，我们还不清楚形象思维的规律：就是图形的识别也还是个大问题，不知道人脑是怎么识别图形的！所以也就不知道怎样造一台识图机器，或怎样叫计算机去识图。现在有人在试作，但机器识图的结果令人很不满意，机器笨极了，而且不可靠。例如现在邮局用来读信封邮政编码的机器据说也只有大约60%的成功率，其余相当大的一部分机器读不出，还得剔出来请人来认。所谓“一家方便万家难”的一家方便也是有限的。这比起机器数值计算，每秒运算几十万次、几百万次、几千万次、几亿次，真可谓天壤之别！原因在哪里？在于我们掌握了逻辑学，但没有掌握形象思维学。那我们一旦掌握了形象思维学，会不会用它来掀起又一项新的技术革命呢？这是颇为值得玩味的一个设想。

那末，如果我们掌握了灵感学呢？那人的创造能力将普遍地极大地提高。岂不人人都成了“天才”，这是更发人深思的了。

认识到深入研究思维学和发展思维科学的重大和深远意义，

我们要问：到底如何去研究思维学这门这么重要的科学呢？一条途径是比较古老的，可以称为心理学的方法：人自己内省，即自己考察自己的思维过程，即以人用自己作试验。老方法也有新内容，我们可以引用一些较新的科学，如认识科学和科学方法论[3]的成果；而且现在试验技术也有很大的提高，可以用各种精密的科学测量仪器了，例如脑电图技术有发展，测到的电位信号可以经过电子计算机处理，滤去噪声，取得各种纯信号。有一种叫做“事件电位”（event-related potential,ERP），标志不同大脑思维活动单元，试验中还可以使用各种对大脑部位产生特定作用的药物，来改变其活动作用，然后观察对思维的效果。这条途径也可称为宏观的研究方法。

又一条途径是微观的方法。人脑是由许许多多神经细胞所组成。细胞种类也很多，有人估计有5000万种；细胞总数约1000亿，或10^{11}个（以前估计有10^{10}个）。每个细胞又伸出许许多多支叉，有一个主枝，叫轴突，还有不少分枝，叫树突。轴突和树突都同相邻细胞或神经细胞形成一对一对的接触，叫突触；一个突触就好比一个开关，开关作用是通过特定的有机化学分子来实现的。大脑一共有多少对开关呢？一共有10^{15}个（以前估计为10^{14}个），所以人的大脑好比一台有10^{15}个开关的电子计算机！这比目前世界上最大的计算机还不知大多少倍。而且还有一个重要区别：电子计算机，至少是目前的电子计算机，内部结构是固定的，不变的，作成了就那样了；但人脑，从小孩到成年、到老，一辈子在人的实践中改造、完善，人的智力可以不断提高。这也就是说人脑的功能和人的社会活动有密切关系，人脑是一个受社会作用的、活的、变化的系统。我们必须注意这一特征。

以上都只是现代脑神经解剖学告诉我们的人脑的概貌。不只是上述概貌，脑神经解剖学和脑神经生理学还告诉我们人脑的大

致构造，特别是神经细胞轴突和树突的具体动作，动作的细节也一天天搞得越来越清楚了。这是近十年来的巨大成就[15]。我们说的研究思维学的微观方法，就是人脑这种微观结构和一个个单元的动作性能同人的思维联系起来，看到人脑有10^{15}个单元，或说人脑是由10^{15}单元组成的超级巨系统。研究思维的微观方法行得通吗？如果不是有本文前几节讲述的系统学研究作准备，我想对这个问题是难以答复的。有了这个准备，我们总可以说：尽管人脑是极为复杂而庞大的系统，系统学的进一步发展终会使微观研究思维学的方法取得成功，完成从微观到宏观的过渡。在研究中我们也可以借助于电子计算机模拟的人工智能工作[3]，从而我们终将不但知道我们自己思维的"当然"，而且知道其"所以然"。

四

现在再谈本文的第三个题目，人体科学[4]。

首先我说说人体科学的研究范围。它是研究人体的功能，如何保护人体的功能，并进一步发展人体潜在的功能，发挥人的潜力[3]。有意识的大脑活动，即思维，虽然是人体的一项非常重要的功能，但已归入思维科学的研究范围，就不包含在人体科学的研究范围内了。

再就是名词问题。以前我曾用过[2]"生理科学"这个词，这不确切，太狭窄了。现在有的同志用"人体生命科学"这个词，加入了"生命"两字，我感到这有限制一下的意思。考虑到人体科学是一个科学技术大部门，一个体系，包括如同系统科学和思维科学那样从基础科学到技术科学、到应用工程技术三大类，特别是到应用技术，会包括非生命的内容，限制了反而不妥，还是不加"生命"为好，也省两个字，名词短些。

论

说短，也有另一个名词："人学"。这个词有两种不同的涵义。高林同志[14]的人学是要全面地、综合地研究人，其研究范围远远超出人体科学。"人学"的另一种解释是说，由于当前我国社会中出现的不良风气，有那么一门拉关系、走后门，阿谀奉承、溜须拍马的"学问"。这都和这里谈的人体科学不同。

现在来谈谈人体科学的体系。从应用技术、工程技术说起，可以先讲体育技术，这也包括武术、杂技，以及中国戏剧中的武打功、身段功。这方面的活动自然是在现代社会中占非常重要的位置，而且有国际影响。我在这儿提出，是说要把体育技术作为一门科学技术来看待，要能讲出道理，不是只靠巧劲儿或拚体力。有时运动器械或道具也很重要，例如撑杆跳高，杆的重量、弹性非常重要，竹杆不如玻璃钢杆，玻璃钢的又不如碳纤维的。这都是学问。

人—机工程是又一门非常重要的应用人体科学技术。这是专门研究人和机器的配合，考虑到人的功能能力，如何设计机器，求得人在使用机器时，整个人和机器的效果达到最佳状态。在生产过程中，人—机工程搞好了，生产效率可以大大提高。在武器设计中，人—机工程搞好了，战斗力可以大大加强。在特殊环境中，如载人航天飞行器里，人处于失重状态，而再入大气层返回地面时，又要经受超重加速度等等，如何培训航天员和设计飞行器的各种工作系统，自然是个严重的问题，这也是人—机工程。对有些自动化系统，人们发现，如能让人对系统作适时、适当的干预，比全不要人参加要好。这也就是让人发挥综合形势、权衡多方面利弊、作出判断的长处，也让机器发挥大功率、高速度、精确运动的长处。就在电子计算机的运算过程中，也会有人干预计算而缩短计算过程的情况。人—机工程是人体科学和机械科学、电子科学的结合，是今天发展很快的一门技术。

从人体科学的角度来看，大家熟知的医疗学科可以认为是这

一科学体系中的应用技术。这包括各临床学科如内科学、外科学、妇产科学、儿科学、眼科学、耳鼻喉科学、皮肤科学、神经病学、精神病学、口腔医学，以及内分泌学、肿瘤学、围产期医学、老年病学、传染病学、骨科学等等。此外，作为人体科学体系中的应用技术还有各种预防医学学科，如职业病学、少年儿童卫生学、营养卫生学、劳动卫生学等。在应用技术方面，还有非常重要而决不容忽视的气功疗法。

在人体科学的体系中，为上述应用技术提供直接理论依据的是技术科学性的学问。例如，联系体育技术的是运动生物力学和运动心理学。前者运用力学原理研究身体各类动作的合理性；后者研究运动员的心理在体育运动中的状态和作用。联系各种人—机工程的有工效学，也称人体工程学（ergonomics）[15]。至于联系医疗卫生的技术科学性学问，那就是病理学、药理学、毒理学、免疫学、寄生虫学等，而这又要引用微生物学、生物化学、有机化学等自然科学的成果。

作为这一大类应用技术和技术科学的人体科学的基础科学呢？那是阐明人体构造的解剖学、人体功能的生理学，以及组织学、胚胎学，还有遗传学，再就是研究人脑非意识活动的心理学。当然，人体的功能也受人脑有意识活动的影响，所以前节中讲的思维科学也是人体科学的基础科学。这就是说，现代科学技术几个大部门之间有交叉，其实，以上讲的人体科学这一大部门中的应用技术和技术科学也综合了其他部门的学科知识。

从以上叙述我们看到：人体科学的各学科都是已建立了的，有的还有百年以上的历史，在这里我提出人体科学体系的概念，只是把它们按基础科学、技术科学和应用技术，组织排列起来，让它们在新体系中就位而已。但是，是否仅仅如此呢？既然建立了人体科学这一科学技术大部门，那按我们以前提出的现代科学

技术结构体系，就必然要问：什么是这个部门与马克思主义哲学的联系？什么是其过渡的桥梁？我们这里讨论的是一大科学技术部门与哲学的联系，不是一门科学、一门技术单独地与马克思主义哲学的关系，例如医学与哲学的关系[16]，这符合哲学高度概括的本质，因此就比较容易从广阔的视野考察问题，而取得结果。当然，这个通到哲学的桥梁还有待于我们去构筑。

五

其实我们组织起人体科学体系的目的是为了迎接这一部门已经开始的发展和即将来临的更大进展，要承认它在现代科学技术中应有的重要性。

是什么重大发展？我们可以先从国外情况讲起。正如我在本文第一节讲的，现代生物学中，有不少人看到百年来近代科学的还原论和经验论研究方法的缺点，只注意“树木”，不注意“森林”，因而对“森林”总不能全面认识！所以理论生物学家提出要研究生物的整体。而且，生理学和医学的研究也不断发现人体的新现象，追使我们改变过去对人体组织的概念。例如：以前我们以为人体的各个器官是分层次组织的，中央发号施令的是大脑，然后是各生理系统，每一系统有它自己的功能传递化合物，各就各位，各司其职。在“基层”工作的化学物质有亲皮质素、血管紧缩素Ⅱ、激胆囊素八肽、胃泌激素、生长激素、胰岛素、β-肥胖素、催产素、激乳素、血管加压素等等，我们从它们的名称就知道它们本来是被认为在人体内脏各系统工作的，但现在发现以上说的这些化合物，还有其他同类化合物，一共二十多种，竟然出现于人的大脑[17]，可以说在基层工作的跑到中央领导机关来了，这不是打乱我们那种层次分明的人体组织了吗？它说明人

体的整体功能比我们以前设想的要灵活得多，一定还有许多奥秘未被我们识破。

我国脑神经学专家张香桐教授研究了针刺镇痛的机理。针刺在某一穴位，能不能产生某局部的镇痛效果？从经典生理学的观点，人体器官各司其职，针刺能镇痛是不应该发生的。我国至今还有生理学家不相信针刺能镇痛。但张香桐教授发现：针刺能激发人的下丘脑分泌内啡肽，内啡肽作用于神经，起到局部镇痛作用。针刺镇痛作用不是直接的，是通过大脑的。这又给我们启示，人体的整体功能是跨越组织部门的。

这些现代科学成果促使我们去考虑祖国传统医学、中医理论的正确性。中医理论中的阴阳说和五行说，中医理论的脏腑论和经络学说，中医理论的六淫、七情，中医讲究辨证论治，这些都强调了人体的整体观以及人和环境、人和工作的整体观。应该说，这是符合马克思主义哲学、辩证唯物主义的。中医理论的缺点是它和现代科学技术挂不上钩，语言、概念是两套。所以中医自有中医的一套，西医自有西医的一套，只能独自发展，各搞各的。目前说中、西医结合实际是在临床治病，请中医治，也请西医治，各发挥其所长，双管齐下，加快病人的康复过程。这种中西医结合也是一条医疗事业的途径，也要提倡。我国目前的现状是三条途径，西医一条，中医一条，中西医结合也是一条。

中医真用不上现代科学技术的语言和概念吗？1973年戈德伯格（Goldberg）和1977年邝安堃教授作了回答，他们先后用科学实验分析证明：中医所谓阴虚、阳虚的症状至少有一部分与血液中的环腺苷酸（cAMP）和环鸟苷酸（cGMP）含量有直接联系。这不就把中医的语言翻译成现代科学的语言了吗？而且阴虚、阳虚只能定性，不能定量，而分析血液的环腺苷酸和环鸟苷酸是可以精确地定量的。这是古老的中医现代化！这些都证明中

医是可以现代化的。中医发展的前途是中医现代化[18]。

与中医密切相关的是祖国传统医疗卫生的又一珍宝——气功。在前节我们已经说到它了，气功对保护人民健康和治疗疾病有公认的效果。但气功本身又有十分重要的科学意义：正如吕炳奎同志所指出的[19]，气功与中医理论相通，练气功的人对气血、经络、脏腑等中医学说通过运气练功的实践，得到感受而容易理解，因此气功又是研究中医理论的钥匙。有的同志认为：中国古代的医药名家，很可能就是有成就的气功师；这些同志并认为气功是中医中药理论的泉源。我们要研究中医理论，实现中医现代化，就必须同时科学地研究气功。

但气功的科学意义还有另外的方面：练气功功夫深的人，高级气功师，还具有透视人体，透视地下构筑，“发气”拒敌，十步之外摔倒人等功能。这就把气功同现在人们注意的人体特异功能联系起来。高级气功师的特异功能是后天练出来的，而十岁左右少年的特异功能是经过诱发的先天秉赋；高级气功师的特异功能更强，效果更惊人，虽然两者可能都反映这是人类某种潜在的固有功能的显现。研究少年儿童的特异功能是件重要的工作，近来已取得进展[20]，这是可喜的。但我们应该以更大的努力结合高级气功师的实践去研究气功，建立“气功科学技术”这门学问。现在国外已经对此重视，而且开展了工作[21]。我们应该有紧迫感，不要失去时间，但这是要投入一定力量的，要把各方面的科学技术人员组织起来，并要有一定的条件。目前这方面的工作还得不到国家的支持，还是业余式的，因而也往往限于仪器设备等条件而不够严谨，达不到开发新科学领域所要求的清晰、确凿程度。王伽林同志[22]为了在这种条件中取得无可置疑的科学结果，竟在自己身上开刀，剖腹测量胆汁流量与练功的关系，这种精神，令人肃然起敬。

以上所讲的情况也引起我们去思考：为什么在中国长达两千年的实践中的气功、中医、特异功能，却断断续续，得而复失，道路那样曲折？是什么缘故？是人们的偏见吗？是的，偏见令我们失去真理，我们要警惕啊！

由此我也想：我们还有什么在历史上已经发现了的东西，后来又扔了呢？陈涛秋同志在给我的信中认为，人是可以在千里之外感受亲密知己的思想的，并认为历史上有许多记载作证，我想这种现象当然可以用现代科学仪器作测验，但除此之外，似乎也可以作一番历史文献的调查研究。历史文献是人类过去社会实践的记录，也可当作是实验室的笔记。我国地震工作者，就曾从史书、县志、杂记等历史书籍中获取非常宝贵的地震数据。竺可桢教授也曾从史书和古籍中查到关于古代气候的材料，总结出古代历年我国气温升降的曲线。那么，我们现在可不可以把古籍中关于气功、中医理论、特异功能、人与人的遥远感受，以及其他事例，经过鉴别，去粗取精，去伪存真，整理出来，作为一门古代实验的学问？可叫它“古实验学”。这不是会对我们研究人体功能很有用吗？

讲了以上的话，对人体科学会要大发展这一论点，我看是比较清楚的了。看，人还有多么大的潜力啊！我们将使上一节所陈述的现有人体科学彻底改观！在这一大发展、大创造中，一定要把人本身作为一个系统，把人和环境作为一个系统，所以系统科学和思维科学的研究成果也一定会促进人体科学的研究。

在结束本文前，我们不禁要对现代科学技术进展的速度感到惊奇。从引证的文献来看，正是由于国内外广大科技人员的协同劳动，我们才有可能在这里一下子提出三个崭新的科学技术大部门：系统科学、思维科学和人体科学，从基础科学到技术科学、到应用技术。而它们在1978年的全国科学大会上，还没有占

重要位置，八个当时认为是影响全局的综合性科学技术领域、重大新兴技术领域和带头学科，是农业科学技术、能源科学技术、材料科学技术、电子计算机科学技术、激光科学技术、空间科学技术、高能物理和遗传工程，而本文讲的新学科仅出现于单项研究中。这三个新的科学技术部门都有强大的生命力：推动系统科学研究的是现代化组织和管理的需要，推动思维科学研究的是计算机技术革命的需要，而推动人体科学研究的是开发人的潜力的需要。两年的变化是鼓舞人心的，现代科学技术的前途无量！让我们在结束时再次引郭沫若同志在全国科学大会上讲话中用过的白居易的诗句："日出江花红胜火，春来江水绿如蓝！"

〔1〕钱学森，《科研管理》，1（1980）。

〔2〕钱学森，《哲学研究》，4（1980）7。

〔3〕钱学森，《光明日报》，1979年11月10日2版。

〔4〕陈怡清，《北京科技报》，1980年7月18日108期1版。

〔5〕Rosen R., *Int.J.General Systems*, 5（1979）173.

〔6〕von Bertalanffy L., *General System Theory*, G. Braziller（1968）

〔7〕王兴成，《哲学研究》，6（1980）35。

〔8〕Glansdorff P., Prigogine I., *Thermodynamic Theory of Structure, Stability and Fluctuations*, Wiley（1971）：沈小峰，湛垦华，《自然辩证法通讯》，1（1980）37。

〔9〕Haken H., *Synergetics, an Introduction*, Springer（1977）；哈肯H.，《自然杂志》，1（1978）229。

〔10〕张忠文，《北京科技报》，1980年7月11日107期1版。

〔11〕秋田，《光明日报》，1980年10月23日1版。

〔12〕沈大德，吴廷嘉，《中国社会科学》，3（1980）109。

〔13〕《科学》，1（1980）。

〔14〕高林，《北京科技报》，1980年7月25日109期3版。

〔15〕封根泉，《北京日报》，1979年5月16日3版。

〔16〕旭球，《中国自然辩证法研究会通信》，1980年19期1版。

〔17〕Wingerson L., *New Scientist*, 186, 1201（1980）16.

〔18〕王建平等，《上海中医药杂志》，4（1980）2。

〔19〕吕炳奎，《自然杂志》，2（1979）676。

〔20〕《自然杂志》，3（1980）643.

〔21〕许祖荣，林中鹏，《力学与实践》，3（1979）。

〔22〕王伽沐，《自然杂志》，3（1980）164.

开展人体科学的基础研究

钱学森

在1979年，祖国大地一声春雷，出现了青少年的人体特异功能——“耳朵认字”。两年来全国各地又大量陆续发现和诱发了具有人体特异功能的十岁左右的孩子，总数尚无统计，应不下千人；功能也从非眼“视觉”进而发展到显微放大一百倍，遥“视”，遥感，意识拨表和折枝，以及其他新发现的功能。在这一过程中，也发现特异功能的孩子还能解除病人的痛苦，这就和气功师治病一样了。另一方面，我国的高级气功师也具有上述的人体特异功能。这就把人体特异功能和气功联系起来，青少年的人体特异功能是以自发为基础的，而气功练就的特异功能是受意识控制的。至于成年人中也有经自发而获得特异功能的，但只是个别的。所以我们研究人体特异功能是集中在一部分经过选择的对象，而不是象外国那样，对象不加选择[1]；这就使我们的测试结果很突出，很确实；不是在大量数据的海洋中，用统计方法去捞取特异功能现象的这一根针，我们的做法有明显的优越性。

再一方面，由气功师的实践和中医文献的记载，又说明中医理论和气功的渊源，我国古代的名医很可能自己就是高级气功师。这样，中医、气功和人体特异功能就连成一个体系了，而气功是其核心，是理解中医理论和人体特异功能的钥匙。这又使我们的研究有了长期社会实践的基础。

但是，气功师的活动在我国两千年的历史中，从来披着神秘的色彩，常常被斥为歪门邪道而受到政治上的压制，因而人们印象上总以为气功是不那么科学的，不正规，不能登现代科学技术大雅之堂。真是如此吗？我不同意这种意见。但这是一个重大科学问题，我们要讲道理。我在这篇文字里，就想讲讲我现在的认识：气功、中医理论和人体特异功能蕴育着人体科学最根本的道理[2]，不是神秘的，而是同现代科学技术最前沿的发展密切相关的，因而它们本身就是科学技术的重大研究课题。当然，我之所以能达到这样的认识是同全国各地人体特异功能研究工作者的帮助分不开的，在过去一年里，是他们不断地把研究成果通过书信告诉我，使我学到新发展并得到启发。但我在这里讲的肯定会是不完善的，也可能是错误的；写出来是求教于同志们，请大家批评指正。

一

为了说明前面陈述的观点，我们要先从针刺镇痛讲起。针刺镇痛机制的研究是我国脑神经学专家张香桐教授的一项贡献。针刺在某一穴位，在人体另一部位产生镇痛效果，是两者之间的直接联系吗？人们从事物的表面现象看，好象是针刺穴位和镇痛部位之间的直接联系，这也是中医的传统看法。但如果是如此，针刺穴位和镇痛部位比较直接的联系只有神经，而通过神经传递，那就非常快速，几乎瞬时可达，实际又并非如此，往往从针刺到镇痛需要二十多分钟。所以不可能那么直接，一定迂回得多，中间有一个慢过程。张香桐教授发现，是针刺瞬时激发人的下丘脑，下丘脑分泌内啡肽，内啡肽再作用于神经，这个过程要20分钟以上的时间。是内啡肽作用于神经才产生镇痛效果。这个认识有

两点是重要的，第一，不是直接从针刺穴位到镇痛部位；第二，迂回的路径是经过包括大脑在内的神经系统。所以，这说明表面现象是会引人入歧途的。

但这样说，人体到底有没有经络这个实体？我们问：人体的经络是什么？从人体的解剖是找不到经络的，没有联结经络上穴位的特殊生理组织。但人又的确有循经的感受，不但有感受，而且可以有各种科学仪器的测量[3]为据，也可以测出循经的声发射[4]。你说没有？又有。我想其中奥妙在于人的神经系统，在神经系统的大脑。可能是脑接受循经各穴位信号，然后脑中相应的下一个穴位的神经单元受激发，这样循序作用于经络的各穴位。这就又如同针刺镇痛那样，是迂回的路径；从一个穴位到大脑，再从大脑的一个单元到另一个单元。然后作用于下一个穴位。联结经络的是大脑，不是所谓经络附近的组织；是整体的效果，不是局部的效果。所以要研究经络，不能靠解剖人体（尸体），而要靠观察活人的大脑活动，人的意识活动，人体巨系统的整体活动。

这种人的意识活动，照王佃林同志的说法[5]，就是气功内作用，循经感受，也就是运“气”了。因此气功中的“气”在人体内部的运行，不能理解为有一股物质循经走动，而是在意识控制下，整个人体的复杂功能所表现出的感受。感受是大大简化了的，是神经系统接受人体复杂功能活动中的信息，在大脑加工处理的结果。而这种加工处理又与人的社会实践密切相关，如练气功的人说运“气”到某某部位，有暖流感，这是与生活中真实地接受外界刺激的感受相类似而来的，是一种形象的说法。所以体内运行的气，从这个意义上讲，不直接是物质。但整个人体在气功中的生理、心理活动又当然是物质运动，因而“气”又是物质运动的结果。只有这样去看气功师在体内运气的现象，才能摆脱

那种玄妙神奇的气氛，把“气”放在现代科学的框架中。在科学史中，从人的感受所形成的“理解”，到科学，类似的例子很多。对日月星辰的运行就从天神主宰到地心说，再从地心说到日心说，都有一个从表象到本质的认识过程，越深入到本质，就越能和整个现代科学技术统一起来，也就做到现代化。

气功师能运气，一般不练功的人不能运气，这说明运气是要先练功的。所谓练功，这包括：必要的练功人体姿式，舌的动作；要调呼吸，要肢体放松，要意守机体；最后达到运气。这就是说，气功师要通过练功把身体调节到远离人日常生活的状态，达到“意守”、“入静”，或说人体的一种特殊功能态，叫气功功能态吧。这乍听很新鲜，其实也没有什么。大家都知道任何人在24小时内一般总要交替进入两种人体功能态：醒觉功能态和睡眠功能态。这两种功能态在生理、心理方面明显而又明确地是不同的。离开一般日常生活，就还有人在受重伤后或其他不利条件下，如缺氧，进入一种危机功能态，这时生理、心理都调节到应急并保护人体过生命关。另外，也有时要人在较短时间内，做出超出一般的努力，如体育活动、驾驶飞机起飞或着陆、驾驶航天飞行器起飞或回地球、战士的冲锋或近距离战斗等，这也要人体调节到又一种功能态：警觉功能态。此外还有催眠术，也能使人进人一种不同于清醒和睡眠的功能态，叫催眠功能态。当然，目前研究人体功能态的工作还是初步的，上面说不算气功，有五种人体功能态的划分也不见得一定恰当，将来在深入研究后，可能有另外的划分，但人体有不同生理、心理功能的功能态是肯定的，再加一种气功功能态自然是可以的了。

提出功能态的问题也是为了明确气功的概念，并把气功的进一步研究和现代科学技术挂上钩。人体是一个高度复杂的机体，或说是高度复杂的巨系统，而近几年巨系统的理论，即系统学的

研究，已经历了一般系统论阶段和远离热力学平衡的耗散结构热力学理论阶段，进入了统计理论，如协合学的阶段[6, 7]，这些工作证实了复杂巨系统可以有多个相对稳定的功能状态。巨系统每一个自由度在系统的相空间占一个坐标，在这个亿亿万万个自由度的多元相空间中，系统有相对稳定的点或环，系统可以“停留”在点或环的附近，形成系统的功能态。复杂的巨系统有不只一个点或环，可以通过外界的作用从这一个点或环，即这一种功能态，进入另一个点或环，即另一种功能态。如人在睡眠功能态可以通过外界的强声、摇动等转入醒觉功能态；人在醒觉功能态可以通过催眠家的作用转入催眠功能态。

这里又有一个非常重要的人与物的区别：人有意识，而物没有意识。有意识就是人能够用大脑的思维活动影响神经系统，把人体这个高度复杂的巨系统略加改变，使得巨系统相空间中原来的相对稳定的点或环变成不稳定的了，而另一个点或环变得更稳定，人体就移入这一功能态。也可能是由于意识作用，人体巨系统会出现原来系统没有的相对稳定的点或环，出现新的功能态。不论哪一种情况，都是人能通过意识作用从一种功能态进入另一种功能态。我们每一个人都会从醒觉态转入睡眠态，当然有些同志患失眠，要靠药物的帮助。我们要注意，这种由人的意识和思维活动改变人体功能态不是直接的，而是更巧妙、间接的，即意识和思维作用于人的神经系统，神经系统影响整个人体，整个人体才进入巨系统的新的功能态。也是因为这个缘故，国外有人称之为意识反馈或生物反馈，但我认为这是很广泛的一个概念。而我们应该把气功功能态突出起来，以便于讨论研究，说清讨论研究的是气功作用，是转入气功功能态而不是转入其他功能态（如睡眠功能态），所以我赞成王伽林同志提出的气功内作用[5]，是气功内作用使人从醒觉功能态转入气功功能态。

二

以上阐述的气功功能态，在气功功夫中还属于初级阶段，再过渡到气功的高级阶段，“气”就不限于人体内部了，能从由意识指定的部位或穴位发功，发出一股“外气”，这“气”是物质的，它还载有信息。这到了气功的高级阶段就非常发达，可以运用自如。不同气功师发出的“气”，其量（即强度）和质（即性质）也会有所不同。这“外气”可以用科学仪器去测量，随测量仪器性能之不同，而有不同的效应[8]，有的是红外线，有的是微波，有的是一定能量的电子。因此我认为，测到的是“气”的派生物，不是“气”这个载体的本身。这个“外气”还能作用于物体，物体可以是无生命的，也可以是活的，如另一个人。物体接受“气”之后，也可以发回信息，这信息也有物质的载体。高级气功师在自己身体的部位或穴位能接收回授的信息，信息又传到大脑，大脑加以处理，最后形成感受。有人体特异功能的青少年在运用功能时也是这个过程。最后的感受大都在脑的视觉部位，有形象的感受。“耳朵认字”，皮肤认字认图，透视，以及遥“视”都可能是这个过程。高级功夫的气功师也同样能“看”到另一位气功师发出的“气”，即在脑中感受“气”的形象和性质（颜色）。至于遥感，那也是相似的过程，只不过信息载体可能不同。

这样认识高级气功师和人体特异功能青少年的功能，就把体内运气的那个巨系统又加以扩大，延伸到人体之外，到体外物体、体外物体还要回授信息。这里有两点要搞清楚：第一，这个扩大了的高度复杂的巨系统，其控制中心还是发功人的大脑，还是意识和思维在起主导作用，所以从根本性质上讲，同体内运气

的系统没有不同。第二，也有一个新因素，即出现了"外气"这个信息载体，而且它要和体外物体起相互作用而回授信息。载体是什么物质？现在还说不清。

近来人体特异功能青少年的成就又发展到超出仅仅要物体间授信息，而起到类似某种"共振"的作用，如意识拨表、意识折枝，这有可能吗？首先，我们看到许多植物接受超声波的作用能起很大变化：甘薯长大个，蘑菇大到一尺多，小麦播种后增产等。再就是弗劳里奇（H. Fröhlich）[9]先从理论上认为电磁波对细胞能引起象激光器那样的相干共振，后来斯莫亮斯卡亚（A. Z. Smolyanskaya）等[10]和弗劳里奇的合作者[11]都发现毫米电磁波（10^{11}～10^{12}赫）调到很窄的适合频段（频宽才10^7～10^8赫），能引起大肠杆菌和酵母菌生长活性的成倍增长。人们也在论证生命物质的DNA等在电磁波激励下的共振，从而提出了量子遗传学的研究[12]。其他如血液发光和细胞发光的研究以及许多这一类的工作正在兴起。这些都说明人体发出的信息载体"气"与非生物、生物的相互作用，产生回授信息，以至发生剧烈"共振"，这都是现代科学技术所认为可能的，正在研究，而初步结果已证明存在这种现象。因此，高级气功师练出来的人体特异功能和特异功能青少年自发的人体特异功能，完全可以放在现有科学的知识结构中来研究，似乎连全新的原理也不需要，更不是什么神奇的东西了。

我们把人体这个高度复杂的巨系统扩大到人体以外，包括非生物和生物，真是超级巨系统，其中的每个局部又相互关联，相互作用，不能分割，分割了就不能解释实践的感受。我国古代有句话，"万物以息相吹"，用在这里十分恰当。而使我们高兴的是，这样一个概念又正是现代科学的概念。这话要分两个方面来讲。一方面是近几年对量子力学基础的研究，也就是爱因斯坦等

人[13]早在1935年提出隐参量问题的澄清工作，现在的实验有7项工作已发表，还有1项重要实验的结果未完成和发表。从已发表的结果看，多数，有5项，证明量子力学理论是正确的。在承认客观世界存在的第一性和客观世界有其自己的运动规律这两个前提下——而这在我们是不容非议的，必须认为万物是相关的，这就是说可分隔性破坏了。不久前评论这件事的伊斯帕格纳（B. d'Espagnat）说[14]："大多数通常被当做孤立物体的粒子或粒子组合，在过去的某个时间已经和其他的物体发生过相互作用。可分隔性的破坏似乎意味着，在某种意义上讲，所有这些物体构成了一个不可分割的整体。在这种世界里，独立存在的实在的概念或许能保存某种意义，但它是另一种意义，一种和日常经验相距甚远的意义。"当然，实验工作还不能说做完，不宜下最后结论，但万物相关的可能是比较大的。

这里还要指出，量子力学基础的研究建立了一个严谨的理论结构。由这个理论结构所推导出来的一切可与实验比较的结果，全部得到证实，从而使人相信量子力学的理论是正确的。但60年来，人们却一直面临一个难题：如何去理解这个理论结构本身，因为理论结构似乎同人们习惯的存在概念相抵触，不相容[15]，例如一种解释，Everett，Wheeler，Graham及Dewitt的"多世界理论"就指出物质存在的潜在新性质。但这些从量子力学基础理论提出来的新观点又似和人体特异功能中发现的现象有关，也许两个难题加在一起，反而有希望一道解决了。

又一方面的支持来自宇宙学的研究，人们发现小至基本粒子，大到整个宇宙，许许多多事情都被为数不多的几个参数所决定，而且这里有许多"巧合"。例如两个质子的静电斥力强度与万有引力强度之比大约为10^{36}，而宇宙年龄从紧接当今以前的大爆炸算到现在（约150亿年）除以光穿过原子所需要的时间，这

个比数也是大约10^{44}。以前狄拉克（P. A. M. Dirac）曾提出过“大数假说”，要这两个比数恒等，那就要引力常数随时间减小；对这，多次实验未能证实。现在卡尔（B. J. Carr）等人[16]提出：加上上述其他“巧合”，也可以认为我们人体作为认识世界的主体之所以出现在当今（在宇宙时间，相差几亿年无关宏旨），是因为我们这个宇宙正好能产生人，而有了人才能认识宇宙这个客观世界。所以看来人同宇宙，主体同客体是相依而存在的，有不可分割的关系。卡尔称之为anthropic principle（有同志译为“人的宇宙原理”或“人择原理”），我拟称之为“人天观”。两千年前董仲舒神学世界观的天人感应论虽然要抛弃，但新的、科学的、辩证唯物主义的人天观则是现代科学的研究成果。

我以前[2]就认为以气功为核心的中医理论、气功和人体特异功能是开展人体科学研究的一把钥匙，但因为设想不具体，也就不能制订研究计划。从前面所讲的来看，我们现在对气功、对人体特异功能的构思是以实践为基础的，而且我们又进一步把它同现代科学技术的系统学、物理学联系起来，同现代科学技术的最新发展联系起来，它的整体观又与科学的新成就，量子力学的基础研究和宇宙学的人天观不谋而合，这使得我对这个粗略认识有信心，认为可以作为人体科学基础的出发点。我在前文[2]提出的工作可以开始了，开始人体科学的基础研究。

三

既然肯定了人体科学新发展的钥匙是中医理论、气功和特异功能，那人体科学基础研究就应以整理两千多年来中医理论和气功实践为一项重点工作，也要把历代出现的人体特异功能从古书上清理出来，作为一项古实验学[2]的研究工作。当然，这种工作

从新中国建立以来已经断断续续进行了多年，但似乎收效不大。我认为其中一个原因是以前的整理可以说是为整理而整理，还是用老的概念、用古代的语言去整理，缺少现代科学技术的思想。这在过去也是不可避免的，因为对核心的气功，没有一个科学的认识，总得用说不清楚的“气”去解释。怎么能解决问题呢？如果我们现在来开展整理工作，我们就可以试用本文前面讲的概念，用系统学、用物理学、用生理学的概念，用系统学、物理学、生理学的名词、术语去整理中医理论和气功实践，把古老的语言翻译成现代的语言，现代科学的语言。当然，有些东西也还暂时说不清楚，如发功的“外气”，现在只能称为人体发出的有信息的物质载体。由此看来，这项整理工作不但要中医理论家和气功师参加作骨干，而且要有现代科学技术的行家参加，才能用现代科学语言来进行整理。

以前整理工作成效较少的又一个原因，我以为是党的政策不够有力。本来中医师、中医理论家、气功师的大多数，特别是有成就的专家，他们一般是从旧中国社会过来的，旧社会的生活对他们不能不留下影响。党一定要爱护他们，鼓励他们，要他们消除派别成见，克服封建残余，献出自己知识和经验，献出自己的高超功夫，团结起来，为人体科学的大发展，为社会主义祖国的四个现代化作出贡献。国家政府也要为他们安排好生活，在各方面给以必要的照顾，使他们能安心工作。

现在我国已经恢复了十年动乱中破坏了的中医研究院和中医学院，这对于以上中医理论的整理工作是有利的。但目前对中医的针灸似乎还不够重视，气功工作也似乎未组织起来。这都急待解决。能不能用中医研究院和中医学院这些已有的点，把针灸、把气功也组织在一道？大家本来是相通的，在一起磋商探讨，是有利于整理工作的，也是有利于研究工作的。这要提请卫生部门考虑。

除了整理工作之外，还有一方面的研究工作可以动员全国有关科学技术人员和科学研究单位来做。这就是前面第二节中讲的，物质在各电磁波，从微波、毫米波、红外波到光波等，以及其他辐射作用下的反应(物质包括非生物、生物)，还联系到一些自发现象如血液发光等，涉及面很广，以至物质在激发下的有序化，而有序化可以产生类似激光器的各种现象，如生物激光，也可以产生强烈的“共振”。这些工作可以立即展开，而其研究结果，在没有明确气功“外气”载体以前，可以启发人们探求“外气”物质载体的本质，最后抓住它。在一旦明确了载体之后，它们又是为进一步开展“外气”与物质相互作用的研究所需要的。这方面要大家商量，大力协同，互相配合，避免重复，因此要有全国性的规划。

在上述的研究工作开展后，我们就可以着手研究人体科学中更接近到人本身的问题。这就是联系到高级气功中“外气”的物质基础，是怎样载信息的，“外气”是怎么从人体发放出来的，人体对回授信息又是如何接收的。我们在前面已经讲过，直到现在对“外气”的测量恐未接触到本质，只测到一些派生现象。所以这项研究是比较艰难的，是场攻坚战。

当然不是所有人体接受的信息都来自“外气”的回授，也有可能是外界的光、热辐射和声波，人眼看东西就是个例子。人眼以外的人体部位也可能有接收光、热辐射的能力[17]，人耳以外的人体部位也可能有接受声波的能力，我们也要研究这类接收和它的机理。



四

在前一节讲的各方面工作，对人体科学的基础研究来说还只是外围工作，或说是准备工作。人体科学的基础研究当然是人体

为一个高度复杂的巨系统的各种功能状态的研究，要阐明其机理。所谓各种功能状态就是人体所有可能出现的功能态。据前面讲的，现在看，功能态包括醒觉功能态、睡眠功能态、催眠功能态、危机功能态、警觉功能态和气功功能态。气功功能态也许还不止一种，有内功的气功功能态，有发“外气”的气功功能态。从系统学的观点来看，这些人体功能态都是人体巨系统中相对稳定的状态。一种功能态到另一种功能态有过渡过程，那是相对不稳定的。从现在知道的经验，也不是所有一切功能态都能相互转变，如气功功能态就只能与醒觉功能态转换。我们的工作是要研究功能态本身，研究转换过程，并对不同功能态进行比较，最后全面理解人体系统的生理、心理。

这里还有一个重要的工作方面，即人体不正常或病态人体系统的研究。这当然与医疗有关，但我们在这里是说利用人体的又一种生理、心理状况，又一种不同于健康正常的状况，来研究人体，并与正常状况的情况作比较，从而更全面地了解人体系统的功能。这种研究一定要配合临床医务工作，很重要，但自然也有其局限性：人有病，总不能无限度地作实验。

还有一个方面，就是考虑一个人随年龄的增长，生理、心理也有变化，人体系统也不同。要不然，怎么会自发的人体特异功能大都出现在十岁左右的孩子呢？因此我们的研究还要注意到各种不同年龄的人，比较人体系统随年龄的变化。再有一个因素可能是性别。

所以我们的研究目的是全面了解人体巨系统，从六或七个人体功能态及功能态的过渡过程入手研究，又考虑到健康与各种疾病状况，年龄和性别这三个因素。

用什么研究方法呢？第一是要知道人体的实际情况，即几千年人所积累的对于人体组织的知识，特别是近一百多年来人体解

剖学、人体生理学，以及更专门的如神经解剖学、神经生理学、组织学的研究。这一方面的工作现在国内外都在进行，不断有新的发现。

第二个研究方法是基于我们是在以人研究人，作为研究者的人是主体，但他在研究的又是他自己这个客体，我们要用自省或内省的方法。这在人体科学特别重要，因为我们要研究的人体功能态只能存在于活人。必须以活人为主要研究对象。而在运用这一研究方法时，如何体会人的意识、意识对人体系统的影响，以及产生这种影响的过程尤为重要。这恰恰是气功内作用和由之产生的气功功能态。这也就是为什么我们说气功是中医理论、气功和人体特异功能这三者的核心，而中医理论、气功和人体特异功能又是开展人体科学研究的钥匙。我国几年来的实践也证明了这一点，是人体特异功能的青少年打开了人体科学的大门。因此，人体科学的基础研究必须有气功师参加，有人体特异功能的青少年参加。而且，所有研究工作者都应该自已学气功、练气功，不然没有感性认识，又怎么能把研究推向理论的高度呢？甚至连观察测试结果都可能分析错了。

另一个有意识作用的人体功能态是催眠功能态，所以催眠术的实践在人体科学研究中也有重要作用。

现代科学技术也为人体科学基础研究提供了第三个类别的方法：仪器实验测试的研究方法。因为前面已经说到的原因，即大脑在人体功能所占的主导位置，脑电图测试技术是这里起首要作用的。由于脑电常常有很多方面的干扰，为了认清某一单一大脑活动，有必要使用电子计算机对脑电进行处理，消去干扰，突出主要测试量，所以脑电图测试技术还包括数据处理技术和设备。人体其他部位的电势变化也是人体机能活动的一种表现，所以其他电位测量如心电图等也是需要做的。人体还有磁场，所以还要

搞体磁图的测量。由于一般环境中外界磁场的变化和干扰很大，所以做体磁测量时，要在消磁室内做才好。脑磁变化才10^{-12}特斯拉，心磁变化才10^{-10}特斯拉，所以消磁室内磁场要在10^{-14}特斯拉以下才好。这种消磁室要大量磁屏蔽材料，造价比较高，但脑磁图比起脑电图来也有其优点，它能只测量来自大脑皮层某一区域的信号，不记录脑深处的信号，而脑电图就不能作这种区别。

我们在前面已经提到过的有用声发射技术探寻经络传感，用超微弱发光计测装置测量人血发光，这都是可能要用的研究工具。当然现在研究生理、心理的仪器测量方法还很多，我们在人体科学研究中都可能使用，这里就不多说了。值得在这里提一下的是：由于人体系统的高度复杂性，我们可能要用多种仪器、多探头多测量点同时测试，这就要求把测试仪器组合成一个综合测试系统，包括电子计算机、磁带记录和显像装置。

人体科学的基础研究还有另一个辅助手段，就是用药物来影响人的大脑功能。有许多有特定作用部位的药物，局部地改变其原来功能，加强或抑制，也是人为地改变人体巨系统功能的一种方法。改变前的功能和改变后的功能相比较，也是分析问题的一个办法。

最后，我们当然还要提起理论工作，要把系统科学和其他科学理论用到人体科学，建立人体科学的基础理论。由于前面已经讲过的理由，这项工作将联系到科学理论的最前沿发展。

从1979年上海第一次全国人体特异功能科学讨论会到重庆第二次全国人体特异功能科学讨论会，发展的步伐不断加快，现在已经是日新月异。这种热烈气氛不禁令人回忆起60年前相对论和量子力学出现于现代科学舞台的情景；但有一个不同：那时的舞台在西欧，现在的舞台在人民中国！这难道不令人振奋吗？我的这篇东西也是在这样的心情中写出来的。当然，我在本

文讲的东西，其目的是想引起同志们的讨论、批评和指正。我想经过讨论，我们就可以着手制订开展人体科学基础研究的规划和计划。这样，几年来人体特异功能研究工作者和人体特异功能青少年的辛苦就会被纳入正轨，再加上中医理论和气功这两方面的祖国珍宝，人体科学将在社会主义中国开花结果，而人的潜力将得到开发。在前进的道路中，会有一些无理取闹的非议，我们不必为它分心；也会看到一些人在讥笑[18]，我们也不必理睬，这种人在五六十年前也有过，只要我们踏踏实实苦干，终将作出贡献。

〔1〕参见《大英百科全书》1964年英文版，parapsychology条，psychical research条，spiritualism条。
〔2〕钱学森，《自然杂志》，4（1981）3。
〔3〕王德堃，《自然杂志》，3（1980）803。
〔4〕《沈阳科技报》，111（1980）1版。
〔5〕王伽林，《自然杂志》，4（1981）165.
〔6〕Haken H., *Synergetics*, Springer（1977）；哈肯，《自然杂志》，1（1978）229。
〔7〕钱学森，《系统工程理论与实践》，1.3(1981）2.
〔8〕顾涵森，《自然杂志》，2(1979)71，370，619，681；3（1980)563，747。
〔9〕Marios M.(ed.), *Theoretical Physics and Biology*, North Holland (1969)13.
〔10〕Smolyanskaya A.Z., Vilenskaya B.L., *Soviet Phys.Upsekhi*, 1 (1974)571。
〔11〕Grundler W., Keilmann F., FrÖhlich H., *Phys.Letters*, 62A (1977) 463; Grundler W., Keilmann F., FrÖhlich H.Z., *Naturforsch.*, 33C (1978)15。
〔12〕王身立，《自然杂志》，3(1980)886.
〔13〕Einstein A., Podolsky B., Rosen N., *Phys.Rev.*, 47(1935)777。
〔14〕d' Espagnat B., *Scientific American*, 241, 5(1979)158。
〔15〕Jammer M., *The Philosophy of Quantum Mechanics*, John Wiley & Sons(1974);
何香涛、沈小峰、陈浩元，《自然辩证法通讯》，6（1980)31。
〔16〕Carr B.J., Rees M.J., *Nature*, 278(1979)605. 译文见《科学与哲学》，6（1980)100。
〔17〕贺慕严，《自然杂志》，4（1981)57.
〔18〕*Scientific American*, 243, 6（1980)74.

用辩证唯物主义指导人体科学的研究

杨　超

人体科学，包括人体特异功能的研究，正在引起全社会的关注，理论界的争论也是十分激烈的。粉碎“四人帮”以后，我们迎来了科学的春天。人体科学的研究是处于新的科学技术革命的时代。人类对于自然界的研究在不断深入，相比之下，人类对于自身的研究却是很不够的，因此，应该大大加强对人体科学的研究。对人体科学的深入研究必将充分改变人类认识与改造自然的能力，造福于人类。目前，对于人体科学研究的种种争论及一些错误的说法，应该用辩证唯物主义来进行认识和给以解决。一句话，人体科学研究，只有在辩证唯物主义哲学的指导下才能正确地进行。以下谈几点意见。

发展人体科学是时代的要求

当今的世界，科学技术正以突飞猛进的速度发展着，有人称之为“知识爆炸”的时代。据说，20世纪现代科学和生产力的发展速度，近十年或十多年是以往历史发展的总和。又说，80年代

本文根据作者1981年5月在全国第二届人体特异功能科学讨论会上的发言整理。

还要在现有的基础上翻一番。第二次世界大战以后，随着军事工业、军事科学转向民用，大大促进了生产力的发展。由于电子计算机等新的科学技术的发展和应用，到60、70年代，产生了20世纪生产力巨大发展的时期。现代科学发展的特点，一方面是越分越细的分支科学、边缘科学，一方面是走向综合性的综合科学。在新的技术革命中，最具有影响的电子技术、生物技术、新材料技术和新能源技术的进一步发展和在生产中的应用，将给世界的经济面貌带来巨大的变化。我认为，生物科学的发展必将是科学发展的主流。21世纪必然是生物科学发展的世纪。在相当长的一个时期内，最严重的带全局性的问题是人口问题。在70年代中期，世界人口大约是44亿或45亿。到2000年，有人估计将是60多亿。以同样速度递增，到2030年，全世界人口就将达到100亿左右。在地球这样一个“诺亚方舟”上养活100亿人口，难道不是一个全局性问题吗？目前，生物技术已广泛应用于化工、食品、采矿、制药、环境保护等多方面，其发展趋势必将造成第二次“绿色革命”。我认为，人体科学应作为生物科学的前沿，予以高度重视，加强研究。当代从分子生物学发展到神经生物学，进而深入研究人的大脑，研究人的记忆、思维、意识的物质基础和物质运动规律。通过对人体特异功能的研究揭示，对于人体科学也将会是突破性的发展，使人类进一步认识自己，在充分发挥人的潜能的基础上更全面、更深刻地认识世界、改造世界。

去年，我曾在重庆市人体特异功能研究会上讲过，人体科学研究应特别提倡“承先启后”。“承先”，就是承中国古代传统科学之先。“启后”，就是运用现代化的科学技术手段来研究人体科学，把祖国的传统科学技术与现代科学技术相结合，这将会大大有利于这门科学的研究。我国古代，无论中医、气功、特异功能，都有着极其丰富的经验，有大量的典籍记载。尤其是春秋

战国时期，诸子百家争鸣竞放，人才倍出，形成古代东方文化发展的高峰，留下了大量珍贵的文化典籍。在中国古代浩瀚的文化典籍中，有着许多闪烁人类智慧光芒的科学技术成果，其中也往往有些披着神秘主义的外衣以及在理论上缺乏科学性、严密性，使得精华的东西被淹没在封建迷信的糟粕中，有很多被轻率地斥之为封建迷信。今天，我们应该以新的眼光来对待这些传统科学技术，取其精华，去其糟粕，在现代科学技术的基础上给以整理和总结，这应该是我们人体科学研究过程中一项巨大而艰苦的工作。

近200年来，我国科学技术远远落后于西方。正如叶帅在《科学的春天》一文中所说，无非是西方世界"鞭先着"吧！那么，以后是不是可能出现一个在现代科学技术基础上，在社会主义条件下繁荣发展的新时代的中国文化呢？中国文化是世界上唯一未曾中断的文化，有着强大的生命力，它必将焕发青春，走到世界科学技术的前列。可以肯定，在改革开放的新时代，在我国两个文明的建设中，在21世纪后半期，由我们证明了社会主义必然优越于资本主义。这个时代一定会到来。

人体科学研究与哲学

由于人体科学的研究，人体特异功能的现象用传统的自然观、物理学无法解释时，就产生了一些议论。说什么"现在物理学要重新考虑了"，"物质正在消失"；"哲学出现了危机"，"哲学的基本原理——辩证唯物主义——好象不时兴了，要打个大问号呀！"甚至于怀疑物质决定思维的原理。还有来自另一方面的议论，认为人体特异功能的科学研究是"伪科学"，是"灵学"，是"反对唯物主义原理的"，是什么"灵魂的幽灵闯进了

科学的大门”。特别是发现了传感、遥感、透视、放大、拨表、移物等新的特异功能后，这些说法更容易引起人们的思想混乱。

对于以上这些错误认识，都需要运用马列主义的哲学思想予以澄清。即是说，人体科学的研究应在辩证唯物主义的正确指导下进行。恩格斯在《自然辩证法》导言中有这么一句话，要“坚持从世界本身说明世界”。这就是说，人类认识世界不能从某些万古不变的原则、定义出发，不能单纯从概念、逻辑推理出发，而只能首先从客观世界本身，从实际出发。人类社会生活本质上是实践的，理论上的争论必然要由实践来裁决。

恩格斯在他的著作《自然辩证法》中有一篇小标题为《神灵世界中的自然科学》的文章。在这篇文章中，恩格斯引用了大量的事实批判了那种单凭经验，非常蔑视思维的“经验的观察”。这篇文章也应在我们研究人体科学的过程中很好地学习。我在这里要说，恩格斯当时确实没有研究人体特异功能，但恩格斯提出的原则是必须肯定的。恩格斯所处的时期还是以太假设的阶段，没有现在的高能物理，没有提出基本粒子，没有在我们现代科学基础上的人体特异功能研究。确实我们对多维时空这个问题，对异态出现的情况，应进行大胆的探索。人体科学是前沿科学。如果在唐雨耳朵认字功能报导以后出现了科学与迷信之争，那么现在研究工作更广泛开展以后，就必然出现唯物与唯心之争。这一争论是必然会存在的。我想重温一下马列主义经典作家的有关论述，有助于我们正确地认识和解决这些问题。

列宁在《唯物主义和经验批判主义》中用大量篇幅有力批判了马赫主义等利用物理学的新发现来鼓吹宣传唯心主义的谬论。他在批判唯心主义和不可知论“物质消失了”这个“基本的典型的”观点时指出：“‘物质正在消失’这句话的意思是说：迄今我们认识物质所达到的那个界限正在消失，我们的认识正在

深化；那些从前以为是绝对的、不变的、原本的物质特性（不可入性、惯性、质量等等）正在消失，现在它们显现出是相对的、仅为物质的某些状态所特有的。因为物质的唯一'特性'就是：它是客观实在，它存在于我们的意识之外。哲学唯物主义是同这个特性分不开的"（《列宁选集》第二卷第266页）。并且认为"运动着的物质会从一种状态转化为在我们看来似乎和它不可调和的另一种状态"，不管从"常识"看来多么稀奇，多么奇异，都"不过是再一次证实了辩证唯物主义"。列宁的这些教导给我们人体科学研究指出了方向，坚定了我们的信念，任何所谓"伪科学"、"灵学"的指责都不值得我们理睬，而是要用科学的态度，在实践中去进行勇敢无畏的探索。

在人体科学研究中，主客观关系发生了变化，它把个体的具体的人做为研究对象，也就是说，我们诱导者、受试者，具有特异功能的人之间的思维传感，谁传给谁，都有个主客观的关系，都有个信息传递的物质运动过程。不管是什么信息，都要通过一定的距离，一定的载体，使受试者接受或加工转换这个信息。它所传递的信息，虽然经过思维的作用，但具有一种物质能量，也是一个物质运动过程。我们对思维要重新进行一些研究，但这并不是说辩证唯物主义的原理已经不适用了，产生"危机"了，不是那么回事。人体的特异功能，作功也好，移物也好，这个过程反映了一种能量的积累释放的物质运动过程，而不是什么思维改变了物质，只能说物质这个概念的内涵更丰富了。自从高能物理和基本粒子出现以来，有了信息这个概念以来，特别是对物质能量转化认识的深化，使我们对物质的认识达到一个更高的层次。即令遗传工程的发展，出现大量的物种、品种，以及微电子技术的高度发展，机器人的大量出现，仍然不会改变物质与思维的关系，主体与客体的关系，只不过是其表现形式更复杂罢了。

思维活动的确值得我们认真加以研究。我们过去把思维活动仅仅认为是大脑的属性、机能和对客观存在的反映。科学研究成果证明，通过对大脑的脑电波、脑血流量的测试，看出它是一种物质运动过程，有一定的能量的消耗和转换。可以说，没有人脑的物质运动，就不可能有任何意识、思维。就是说，随着科学的发展，对生物电、信息系统、信息及其载体，生命科学和大脑的深入研究，必将使我们对思维和认识的过程进一步深化，从而进一步提高改造人的认识能力，进而使思维对客观世界不仅反映宏观系统的东西，而且得到微观系统的信息。就是说，人类的认识能力将大大发展，而不是颠倒它的关系，得出思维决定存在的结论。

关于中医、气功和特异功能三者的关系

按照钱学森同志的看法，人体科学的基础研究包括中医、气功和特异功能。那么这三者有一个什么关系呢？我认为这三者有一个很重要的共性，就是经络。不管中医理论也好，气功和特异功能也好，都把经络学说作为理论基础，强调所谓循经取穴、打通经络。经络系统，也就是钱老所说的“虚化”的人体信息和能量的传输系统。钱老认为气功是研究人体科学的突破口。我认为对于经络学说的研究也是一个很关键的问题。目前，欧美和日本等国都非常重视对我国针灸和经络学说的研究，说明经络学说已经受到全世界的关注和重视，我国理所当然地应该走在这项研究的前面。研究经络学说要抓住主要穴位。各种不同的经络都有几个最主要的穴位，要搞清这些主要穴位，进而搞清整个通路。我觉得

有一个很重要的问题就是搞清经络系统和神经系统的关系，这应该说是一件很有意义的工作。为什么能通过气功打通在意识引导下的经络系统？为什么一般人没有打通而通过炼功就可以打通？特别是经过气功训练打通经络，可以激发成人产生特异功能。根据现有的实验证明，有的成年人也有特异功能，而且有的功能还比较强。研究人类如何通过最有效的手段来训练、激发从而获得特异功能，将会产生巨大的实际应用价值。训练、培养更多的特异功能者，服务于我们社会主义建设的各项事业，将是一件意义极其重大的事情。

中医现代化的任务是很艰巨的。中医的整体观与辨证施治的理论特色我们应予发扬，但应与现代科学结合起来，并努力克服其阴阳五行之类的生搬硬套，乃至还有一些唯心的东西。经络学说、针灸、针麻、中草药等在实践上医疗效果很好，但机理说不清楚，理论上不够完备。我们一定要用现代科学的语言和概念来加以阐明。中西医结合现在还很不理想。西医学中医，中药西制，西医诊断，中医配方，辨证施治，我们现在只是达到这个水平。目前，还有不少从事西医的同志不信服经络学说这个东西，但它是客观存在。毛泽东同志1956年在音乐工作者的会议上说的，我国的新医学、新药学就是要发展祖国的中医医学。这里，我顺便说说T．D．P．辐射器。T．D．P．的辐射器有三十多种元素，它的光谱照射的波长范围是从0．46～50μ，相当于可见光的六十多倍。也就是说，T．D．P．辐射器和现在气功师的功能以及特异功能有一定共同性。这就很值得我们中医研究这个问题。为什么T．D．P．有一定的疗效？我认为T．D．P．也有助于我们研究人体科学。T．D．P．也确有较好的疗效，四川省第二门诊部已有千例以上。以后我们使用T．D．P．的地方和单位，一定要做好观察、记录和统计工作，进一步研究、改进和提高其功效。

关于人体特异功能，我想可以从人类胚胎学的研究成果得到一定启示。人类胎儿发育的复演率证明了动物形态学发展的历史顺序。因此我们可以逻辑地推理，既然胎儿发育的复演率有动物形态学这个过程的缩影，那么我们是否可以说，人类在其童年、少年乃至成年以后，会反映出某些动物所具有的功能，也即是我们所说的特异功能。由于各种复杂因素相互作用的结果，这种特异功能会在某些个别人身上反映非常明显。但应该说，人类是普遍有这种诱发产生特异功能的基础的，否则就不可能通过诱导产生特异功能。不少动物的特异功能现象很多，如蝙蝠的定向，狗的嗅觉，信鸽的辨别能力，某些动物的预报地震能力，蚂蚁预报洪水，等等。动物的这种本能使其能趋利避害，保存自己。在人类出现以前，一切动物都只有第一信号系统。动物在其发展进化过程中，逐步产生了初级的神经系统，在其感觉器官未分化为五官之前，以及由于其较之人类大脑远为低级和简单的神经和思维系统，使其可以接受许多来自外界的微观信息。当人类出现，产生语言之后，才形成第二信号系统，大脑皮层才有语言区的划分。由于火的发现，熟食，以及语言产生后社会交往的增多，人类逐渐聪明起来，第二信号系统逐步区别于第一信号系统，成为我们现在意识的主流。这样，意识分化为有意识的意识行动和所谓下意识。人的下意识与特异功能是什么关系，提出来供大家研究。

我国关于中医、气功乃至特异功能，都有着极其丰富的历史文献和深厚的传统。我国有着力量雄厚的中医医学研究队伍，在人民群众中从事气功实践和研究的人更是流派众多，源远流长，现在又形成一支致力于用现代科学技术手段来研究发展人体科学、特异功能的科技队伍。我们应该坚决排除干扰，勇敢探索，努力使我国人体科学研究走在世界前列。

这孕育着新的科学革命吗？

钱学森

同志们让我在这个会议上作个发言，我是很乐意的。这是我们人体科学研究会筹委会第三次全体会议了，也是从今年一月以来我们人体科学研究工作者在北京师范学院举行的第三次聚会。对于北京师范学院对人体科学研究的支持，我们大家要表示感谢。

一

事物总是在发展的，这几个月来人体特异功能的研究还是照样地在继续前进。因为我们国内对人体特异功能有争论，这样也就促进我们要认真地、很好地思考一个问题，就是人体特异功能的研究和社会的关系。

也许是因为我们生活在自己国家的环境中，所以对国内发生的情况特别注意。但是我想说一下，我们不要这样局限地考虑问题。人体特异功能的研究是科学技术发展到今天的一个必然现象。这项研究所碰到的问题，决不是中国所特有的。情况是全世界都差不多，有它的共性。在国外，对这个问题也争论得很激烈。在资本主义国家里，由于社会制度本身所固有的矛

此文系根据在中国人体科学研究会筹备委员会第三次全体委员（扩大）会议上的讲话录音整理而成。何庆年同志对整理做了许多工作，作者谨在此表示感谢。

盾，群众对它是失望的，于是就逃避现实，寻求新奇的刺激，以致于人体特异功能的表演也成为热门货，大概在60年代后期到70年代很风行。确实有人拿它来赚钱，登台表演，哗众取宠，搞电视节目等等。为了要搞得很出奇，弄虚作假是有的。这种情况当然引起了一些诚实的、严肃的科学家的反对，这是一种情况。还有一种情况，就联系到所谓科学革命，是托马斯·库恩讲的那种科学革命。历史上很长时期中所形成的一套科学规律是深印在人们思想当中的，因此就认为特异功能好象是违反了人们所接受的科学规律的一整套东西。在历史上每次出现这样的问题，这样的新现象，都必然为大多数科学工作者所不承认，因为他们认为这是违反已经建立的科学规律这个体系的。国外这样的人很多。《科学美国人》杂志在普及科学知识方面做了很多工作，但这个刊物先后有两名经常撰稿的人，搞些数学理论方面的文章，一个叫马丁·革登诺（Martin Gardner），他现在退休了，由霍夫斯泰特（Douglas R. Hofstadter）接替，这两个人一直是激烈地反对人体特异功能，是谩骂性质的，说人体特异功能"都是假的"。在这样一种比较权威性的刊物上，它的编辑部的态度就是反对人体特异功能。还有第三种情况：最近看到了一个材料，说原来赞成人体特异功能的人后来又会反过来骂人体特异功能的研究。此文作者英格利斯（Brian Inglis）用了一个词：Retro-cognitive dissonance。是什么意思呢？Retro-cognitive是再思索，dissonance是不共振、不共鸣。意思是说，有那么一种人，开始接触人体特异功能的时候，说这件事了不起，是大的发现，很积极，很支持，等过了一阵子他捉摸了又捉摸，越捉摸越不是味，结果成为坚决的反对者。对这种人，我给他起了个名字，叫作"反刍的脱节者"。有一个英国的数学教授，叫约翰·泰勒（John Taylor），写了一本书，骂人

体特异功能的工作，说他开始是相信的，后来他不支持。究竟为了什么道理呢？无非是说人体特异功能这件事用现代科学已经建立起来的一套规律系统没法加以解释，因此就越想越不踏实，而最踏实的办法就是起来加以反对，这对他心里也许是个安慰。这种情况，不止是约翰·泰勒一个人。此外，还有第四种情况，是温和一些，认为人体特异功能测试实验的重复性差，有的时候行，有的时候又不行，因此，到底相信不相信这些实验？很难办，所以暂时采取保留的态度。这是一种温和的反对。

国外因为有以上四种情况，人体特异功能的研究始终得不到很大的支持，都是由人体特异功能的研究者东凑一点、西凑一点来加以维持。也有一种说法，说是美国斯坦福研究所从事人体特异功能研究的人得到了五角大楼六位数字美元的支持，无非是上百万美元吧！其实在美国，六位数字的研究经费是个芝麻。比如说，航天飞机所用去的经费实际上是花了四百亿美元，是十位数字。总而言之，在美国，人体特异功能的研究现在还是个“穷买卖”，以致于他们自己讲：“我们这个行业是得不到支持的。”他们当中的一个人，克瑞普诺（Stanly Krippner）就叫苦说，他是从大学生时代就搞人体特异功能，搞了二十多年，真是“不为名不为利”。这样的情况是普遍的，在英国也是这样。资本主义国家搞人体特异功能的人到苏联去访问，和苏联的同行接触，看到苏联目前也是一样。所以说这种情况是普遍的，在资本主义国家是这样，在苏联也是这样。

在我们国家里，反对人体特异功能研究的人大概也不外上述的四种。因此我觉得，对这样一个问题，人体特异功能和社会的关系问题，是不是我们搞人体特异功能的研究者应当认真地来研究一下。为什么呢？因为这种工作的实际情况比较复杂，要说有矛盾，这种矛盾交错的复杂性是很高的。在这种复杂的情况下，

在我们的工作中怎样才能制订一个正确的方针、策略和措施？怎样指挥这场战斗？这一点确实很重要。要指挥这场战斗，必须掌握这个规律。什么规律呢？就是“人体特异功能与社会”这样一门学问。这也是科学学中的一个题目。以前我们还没有建立科学学的概念，对科学发展与社会这个问题上存在着盲目性，现在知道科学学的重要性了，再盲目地对待这个问题，就是不应该的了。

当然研究人体特异功能与社会这个问题，除了注意到国内国外的一般情况外，还必须结合我国的具体情况。在我们国家，党是领导一切的。正是这样，现在有耀邦同志对这个问题的批示，有中宣部的《通知》，还有叶帅的指示，这都是我们工作的依据。但是在我们国家，只看到支持者的意见是不够的，还要看到反对我们的人是怎样一种思想状态，他又为什么？这要加以研究。这是个科学技术和社会的关系问题。我觉得如果回顾一下这几年应该总结的经验教训，就会发现我们从前对这个问题研究得不够，头脑有些发热，过分乐观，脱离了实际。我们搞科学技术的人有时不大想这些问题。我看这两年来对我们在这个问题上已有足够的教训，不研究这个问题是不行的，要推动这个工作已经变为一个社会现象。所以我建议：是不是在我们这个研究会里成立一个“人体特异功能与社会”这个题目的研究小组，专门研究这个问题。我们一定要在党的领导下，按照党中央的指示，在具体工作中，以马克思列宁主义毛泽东思想为指导，讲究策略和方法，认真考虑反对者的意见，团结一切可以团结的人，这样才能做好工作。

二

我要讲的第二个问题就是：按照党的指示，也就是按照中宣

部最近发出的有关通知，到底今后该怎么办？我想提几点意见，请大家考虑。

第一点，中宣部的通知中说，有少数人可以在有关单位负责管理下，继续进行这方面的研究。既然是少数人，那就是要真正过硬的，搞很精干的队伍。我看全国不能布置很多的点。到底怎么办？大家可以讨论。真正做研究工作的队伍要精干，精干也就是说要有水平。从这几年的经验来看，要做人体特异功能的研究工作是很不容易的，要结合很多学科，象物理学、生物学、生理学、心理学，以及各种测试技术，各方面都要结合。有一本书（*Consciousness and the Physical World*, B.D.Josephson 及 V.S. Ramachandran 主编,Pergamon Press 1980年出版）讲人的意识和物理世界。这本书由普林斯顿高级研究所的代森（F.J. Dyson）写了一篇很有风趣的序，其中说,研究意识的有两种人，一种是物理学家，胆子很大，敢于创新，但是对于生物的专业知识不行；另外一种是生物学家，正相反，专业知识很丰富，但是胆子小；所以他建议这两方面的人结合起来，这件事才办得成。我看他讲的有一点道理，我们也应当这样办，真正想科学地做这方面的工作，要吸收各方面比较有水平的专业人员来共同攻这个关。这是一个集体的工作，要靠集体的智慧，要大家很融洽，各尽所能，又要捏在一起。这样一个中心研究集体当然也需要有一个团结这个小集体的"小组长"。这是这项研究工作能进行下去真正取得成果的必要条件之一。没有这个条件，开展真正的人体特异功能的科学研究工作恐怕很难。

第二点，必须要有适当的监视仪器设备。在我们这个工作中，大家碰到的一个困难，是有特异功能的儿童在测试不出时，急了，他会作假，所以用仪器监视是必需的，要监视要害部位，真的、假的可以判断。例如用脑电图仪监测，看他是不是在一种

特殊功能态，脑电如有特殊情况，就是特异功能态，就是真的；没有这种特殊的脑电活动就不算数。究竟如何用仪器来进行监视？要大家来想办法，现在航天医学工程研究所梅磊同志已经有初步的实验苗头。总之，要真正抓住要害，不要用七、八架录象机来监视，弄得很紧张，那是个笨办法。除脑电图外还可以采取什么别的办法？大家可以从心理的、生理的方面来考虑。

再有一点，人家对我们的批评，说特异功能不稳定，也确实是不稳定。怎样才能稳定？中国人已经比外国人不知高明多少倍，我们发现孩子们中有特异功能者，而外国人是几乎不挥对象的，是大海里捞针，从大量的统计中去找。我们则不然，我们有自发就有特异功能的孩子们，但他们的功能态也不是太稳定。怎么办？办法还是有的，我们有祖国几千年流传下来的宝贵遗产，就是气功。气功可以在人的意识指导下，让自己进入到特殊的功能态。这是受意识控制的，因此有可能使特异功能的功能态保持稳定，要它进入这个功能态就进入这个功能态。大家可以研究一下，是怎么一回事？如果有可能，我们就要把气功加进来，慢慢地锻炼出一些人来，要进入特异功能态就可以进入这种功能态。最近听说四川及其他许多同志在考虑这个问题，把气功与特异功能结合起来。

今后，在我们国家要建立少数几个点，要有很精干的队伍，研究工作要组织得很严密，有仪器，把特异功能与气功结合起来，发挥我们国家的优势，大大地提高水平。外国也有人认识到，特异心理学的研究今后要把精力集中在他们所谓的“心理—物理”这个方向上来搞。这和我们的看法是一致的。我们在特异功能的研究中要拿出成果来，使人不能推倒，无可否认。如果我们能够拿出这样的实验来，局面就打开了，就象迈克尔逊的干涉仪实验一样，爱因斯坦根据这个，就创造了相对论。

和这些相配合的，按照耀邦同志的批示和中宣部的《通知》，我们还可以办一个内部交流的刊物。我们不要分散力量，办一个真正象样子的科学刊物。花花哨哨的那些东西不要，这个篇幅难能可贵啊！办这样一个刊物，历史上要站得住，要高质量的、严肃的论文和文章。当然，论文和文章的方面不一定很窄，如"人体特异功能和社会"这类科学学方面的文章也需要，但是水分太多的那些东西不要。我建议这样的刊物只办一个，不要这里也搞，那里也搞，分散力量。

这几条建议都好象是限制性的，我想，不能把门关得那么紧，也得开一点门，毕竟全国对人体特异功能感兴趣的人很多。要照顾到这一点，可以考虑还有一种协会性质的组织，凡是对人体特异功能有兴趣的都可以参加。是不是还可以跟其他的，如和气功相结合。一九八〇年我在《自然杂志》编辑部曾讲过：人体特异功能太不寻常了，恐怕能接受的人是少数。更大范围的是气功，它能治病，人家容易接受。虽然人体特异功能可能一时还不能登大雅之堂，但是气功可以。今年七月份的《北京文艺》登了柯岩同志的一篇报告文学：《癌症不等于死亡》，写的就是气功的效能。可见气功是得到广泛承认的。当然，更广泛的还有中医。我们可以研究一下，搞一个协会性质的组织，可以和气功与中医联合起来。我们一方面，按照中宣部的《通知》，组织少数人搞，真正研究人体特异功能的人一定要很精干；另外，还要有一个群众组织，它可以打前锋，侦察并发现新的人体特异功能。

三

我自己最近一个时期学习了一些文献，更加强了我的信念：人体科学是现代科学里面的一个前沿的问题，是有长远的意义和

很强的理论意义的。话要这样说起，科鲁克（John H.Crook，英国Bristol大学心理学副教授）写了一本书：《人的意识的演化》（*The Evolution of Human Consciousness*，Oxford University Press，1980年出版）。这本书说，人的意识，或人的精神的作用，从长期的历史的演化来看，究竟是怎么一回事？从前人们研究这个问题往往局限于生物学的观点。科鲁克认为，人的大脑发展到一定阶段，产生了社会，是社会的影响反作用到人，意识才逐步地不断地得到发展。他举出的一个论据，是瑞士的儿童心理学家皮雅杰（J.Piaget）的研究结果：刚生下的孩子是没有自我意识的，自我意识有一个逐渐发展的过程，也是社会的产物。这一点，可以说是完全合乎马克思主义的，马克思主义的观点就是这样。我这里有一份中央党校的材料，讲的是物质和意识，其中说："意识对物质的依赖关系，既表现在意识是物质长期发展的产物，是人脑的机能，也表现在意识是客观物质世界的反映，是客观物质世界的主观映象。完整地把握这两个方面，才能正确地理解意识的本质，坚持唯物主义的物质是第一性、意识是第二性的原理，彻底批判唯心主义的谬论"（中央党校《马克思主义哲学讲义》，一九八二年七月，第三讲，《物质和意识》）。这就是说，人的意识的物质基础是大脑，但是，只是大脑本身不能产生意识，而是人脑接受外界的影响，然后才产生意识。外国有些学者经过多少次曲折也悟到了这样一个真理。根据这样一个认识，科鲁克提出：到了现在这个阶段，人有没有可能有意识地能动地来锻炼自己的大脑，以便使得自己的智慧、洞察事物的能力有所提高？要想做到这一点，又可以采取什么措施呢？就是气功。他引经据典，引的都是东方的东西：道家的、儒家的、佛家的。他引用了一个日语字Zen，这是"禅"的日语读音，指的是入静，使得人脑进人一种新的功能态。我国古代道

家、儒家、佛家讲的修身养性，也就是指这个。通过这种锻炼，有可能使人的智慧，也就是认识客观世界的能力，可以有所提高。究竟人是不是可以通过"入静"进入特种功能态，从而使大脑得到锻炼来提高人的智慧？这恐怕是可以研究的一个问题。科鲁克就提出了这个问题。后来我又查了其他的书，其他人也提到了人现在要更高地提高自己的智慧，更上一层楼的演化，就是要用气功。外国人对气功，对禅宗入静等研究得非常热闹，相形之下，我们这些黄帝子孙倒显得不如了。对于人类意识进一步演化的问题，我们要有充分的认识，是不是我们正在敲人类更高智慧的大门？而敲门砖就是气功、特异功能。究竟是不是，大家可以研究。

作为科学问题来研究，不论是研究精神和物质的问题，还是研究意识和大脑的问题，我们必须以马克思主义的哲学来指导。外国的说法是众说纷纭，乱极了。他们有的说法很幼稚，最幼稚的是不承认主义，说精神、意识不是科学讨论的范畴，根本避而不谈。在心理学中这就是行为主义。有的人甚至说："在我的书中，意识这个字不许出现。"因为这太荒谬了，现在逐渐地不为人们所接受了。继之而起的，是二元论，主要出现在脑神经生理解剖学的专家中间，象澳大利亚的艾克尔司（J.Eccles）和英国的哲学家波普尔（K.Popper）。他们宣扬二元论，认为精神还是一个独立的存在，和物质不一样的，和大脑不一样的。实际上很肤浅，对于精神、意识这样一个复杂的现象究竟是怎样从大脑产生的这个问题搞不清楚，表示一种绝望，乃至放弃了，认为精神、意识是不能用物质来解释的。他们都很有地位，是大英帝国的爵士，大言不惭，到处宣扬，自称是二元论者。但二元论在科学上还是难以成立，于是有人就产生了第三种——精神或意识的涌现论者。就是说，精神和意识还是从大脑来的，但是这派人又

有个毛病，就是认为精神从物质涌现出来之后，又把它看成是非物质的存在了。可以说，他们接近正确，到后来又回到二元论，是个"一点二元论者"。加拿大的邦吉写的书（M.Bunge, *The Mind-Body Problem, A Psychobiological Approach*, Pergamon Press, 1980年出版）说的就是这样一种论点。他也批判二元论者，也批判机械唯物论者，但自己也未能完全摆脱。看到这些现象，更使我深刻地体会到马克思主义哲学的高明。我们是彻底的辩证唯物主义者，可以避免他们的许多错误。要想研究这个问题，我们很有必要把马克思主义的哲学学得更好一点，这个基础一定要打稳。看了外国的东西，我们不要受影响，不管他是什么大学教授还是什么爵士！

刚才讲的，物质和精神、大脑和意识，现在已经是不可避免的问题，在世界科学上已经提到日程上来了。假使我们不研究这个问题，那是不应该的。而研究这个问题，就和人体特异功能有密切关系。它涉及到更长远的开发人的固有潜力的问题。人怎样能动地来锻炼自己的大脑，使自己的智慧有更高的发展？在这个问题的研究上，我们确实有独到的优越之处：一方面，我们有马克思主义的指导；另一方面，我们又有极其丰富的古代遗留下来的文化遗产。当然，古代的东西限于当时的历史条件，其中也掺杂了一些唯心主义的东西，例如由于气功入静的锻炼而得到某种功能，就臆想开去，以为人可以不必靠社会实践就能达到通晓宇宙间的过去与未来，这是荒谬的，但从主流来看，既然是几千年人民实践的产物，对这些丰富遗产，我们应该研究。最近有些人开始研究《周易参同契》。我收到了研究《周易参同契》和老子道德经的文章，很有启迪。总而言之，这方面的工作，对古典遗产的整理，包括气功、中医理论，可以作为我们探讨人体特异功能的基础科学，应该加强研究。

这也涉及到人体科学过渡到马克思主义哲学的问题，我叫这个过渡的桥梁为“人天观”，涉及精神和物质、意识和大脑的问题。“人天观”的研究有三个层次：最大的层次是宇观的层次，就是外国人搞的“人择原理”等等，讲人的所以出现和宇宙的整个安排是分不开的。还有一个微观的层次，就是量子力学已经证明的：世界上没有东西是不相关的，独立性不存在。这些都是现代科学的研究结果。我国遗产中最丰富的是宏观，也就是中间这一级，讲“万物以息相吹”——万物相关。

把现代科学从天文宇宙所发现的这些东西，然后是微观从量子力学所研究的结果，加上我们祖国几千年的宝贵遗产，我们来加以综合整理，我觉得是很有意义的一件工作，它可以形成马克思主义的“人天观”，这将是指导我们整个人体科学研究的一个最有用的工具。因此我提再一个建议：是不是组织一个“人天观”的研究小组，请大家考虑。

以上提了这一些建议，对不对，请大家研究。错了的就请批评指正，如有可取之处，希望大家再把它具体化一点，这算是抛砖引玉吧！我想真正吸引着我们沿这条曲折而又艰险道路去探索的是：这可能导致一场21世纪的新的科学革命，也许是比20世纪初的量子力学、相对论更大的科学革命。我们当中谁来作这场未来科学革命的启蒙者？谁呢？

人体功能态学说初识

贺崇寅　朱润龙　朱怡怡

1981年5月在重庆举行的全国第二届人体特异功能科学讨论会上，著名科学家钱学森同志发表了《开展人体科学的基础研究》论文（该文刊登于《自然杂志》1981年第7期），首次提出了人体功能态学说这一概念和理论，这是指导人体科学研究的重要文献。在那篇论文启示下，我们撰写了此文，就一定意义上来说，也是我们学习那篇论文的一些体会，发表出来，就教于大家。

一

人体功能态是指人在整体水平上表现出来的某些基本特征，主要包括生理状况，各种行为、功能等，如学习、思维、吃饭、睡觉、走路、工作，一定的体温、血压、呼吸、脉搏等。所以可以认为，人体功能态是一个客观存在。这与我们日常生活经验并无矛盾，也是很容易理解的常识。

人体功能态可以分为哪些呢？通过对各类现象的观察，我们认为可初步归为四个大类：正常功能态、反常功能态、超常功能态和异常功能态。

1．正常功能态：这是人们日常生活中最常见的大量现象。它指的是健康的人从事一般日常工作和生活的大量活动的高度抽象

和概括，具体又可分为醒觉功能态和睡眠功能态两种。这两种功能态是有区别的，也是可以分别独立进行研究的，例如对睡眠功能态就可单独进行研究；但两者又互相联系，一个人不能永远保持醒觉功能态，也不能永远处于睡眠功能态。

2.反常功能态：我们把由于疾病或在对机体存活不利的外界恶劣条件下，人体处于的状态统统归为反常功能态，具体可分为疾病功能态和危机功能态。疾病功能态在生活中也是常见的和大量的，如精神病患者，可从轻度的失眠、神经官能症一直到精神失常；肺结核病患者的面部潮红、持续不断的低热等；某些急性病患者的呼吸加快、高热等……总之，一切因疾病引起的不同于正常功能态表现的，都归属于疾病功能态，指的是人体本身有了器质性病变。疾病功能态进一步发展，可形成危机功能态。当然，危机功能态也可能由于外界环境缺氧影响人体或人体大量失血等情况造成。危机功能态时，人体调节到应急状况以保护过生命关，其极限即是死亡。这是恶性的不正常功能态。

3.超常功能态：这一概念可以认为是指良性的不正常功能态，它显示出超乎平常时的能力。超常功能态可分为体育运动中的竞技功能态，战士打仗、冲锋、拚刺时的警觉功能态。上述两种功能态不仅与大脑高度兴奋有关，而且与调动体力有关。此外还有灵感功能态，在这时，人的思维流畅，表现出很高的智慧，其中最杰出的表现被称为“天才”。灵感功能态主要表现在智力方面。在超常功能态下，人们可做出卓越的成就。

4.异常功能态：这也是不同于正常功能态的人体另一种状态，可以表现出异常现象。它进一步可分为在催眠作用下的催眠功能态，通过入静、意守等形成的气功功能态和具有特异功能的人进入的特异功能态。

这四大类十种功能态之间，可互相转换。正常功能态可视为

人的“基态”，是通过物种长期进化、遗传变异而形成先天固有的相对稳定的功能态。除先天遗传性疾病患者外，人类各种功能态都是由此出发而又转回到这一态上来，其中醒觉功能态又占据重要的地位。超常功能态主要是从醒觉功能态转化的跃迁态或激发态，可以通过良好的训练而达到。体育运动锻炼，战士练兵，经常不断地学习、思维等就是训练的方法。对异常功能态还研究得不够深入，我们知道得不多，但与正常态能互相转化是毫无疑问的。有某些事例表明，通过适当的训练，也可以促进异常功能态的产生。反常功能态则是我们不希望产生的，医疗治病以及对某些极限生理的研究，就广义来说，也就是促使反常功能态向正常功能态回复。其他方面的转化，如有些报道，某些人在生了一场大病以后就获得了具有特异功能的能力，是否可看成反常功能态向特异功能态转化的例证，还是一个值得探讨的课题。

二

这四种分类是否有依据呢？

首先，上述四大类现象中的大多数都是人们所习见的。正常功能态的醒觉态、睡眠态是每个正常、健康的人天天要交替重复的，两者的区别也十分明显。反常功能态，也是大量见到的，这些均毋须赘述。超常功能态的表现，是文学作品、通讯报道、人物传记、影片电视戏剧中大量出现的，体育明星、战斗英雄、艺术大师、文学巨匠、科学泰斗等，在他们创造惊人的业绩时，总是在某一个时期，表现了超常功能态，这也是不难理解的。至于异常功能态，一般日常生活中不常见，所以需要叙述一下。催眠态，这是在催眠师通过施加“催眠信息”（如语言、动作等），使受试者进入催眠状态。在这种状态中，人暂时失去意识，但又

不同于睡眠，因为可以使受试者按照催眠师的要求回答问题，或做出许多动作，而醒后毫无所知。催眠术在国外已引于侦察破案、医疗等许多方面。催眠术流传起码已有几百年的历史。气功功能态当然也是一种态，例如硬气功者，他的手掌在平时也是绵软的，但进入气功功能态时，通过运气便可坚硬如铁，击碎鹅卵石。当然，气功的流派很多，各有不同练法，但其共通点是都要练功，有必要的姿式和动作，以及调整呼吸，放松肢体，最后达到意守、运气等，而在练功时便会产生不同于平常的状态，这也是众所周知的。特异功能态则是特异功能者所特别具有的一种态，但这种态并不是任何时候"说来就来"的。凡参加过特异功能实验的人都知道，往往在做第一个实验的时候花费时间较长，而一旦做出来后就会较快地完成一连串项目；而有时竟至于一段时间内，功能完全表现不出来。因而可认为有一个"特异功能态"存在，只有进入这一状态时，才能表现出特异功能来。当然，上述分类只是根据已发现的现象的归纳，随着实验进一步的发展，当会有更精确的特征、参量来替代这些描述。

其次，从现代系统学的观点来看，人体正是一个复杂的巨系统。生物学的研究早已把人体分成了许多层次，如系统（呼吸、消化、血液循环、神经、泌尿、生殖、运动等）、组织（结缔、脂肪、上皮、肌肉、神经等）、细胞（细胞生物学、细胞化学、细胞生理学、细胞遗传学等）、分子（分子细胞学、分子遗传学、分子进化论、分子分类学、分子生物学等）甚至量子等层次，每一个层次都可看成是人体这一系统的子系统。

而系统论的形成也正是通过对生物体的研究取得的。约五十余年前，冯·贝塔朗费首先把生物作为一个整体，同时把这一整体与它所处的周围环境作为一个大系统来研究，创造了一般系统论（general system theory），强调系统的开放性，亦即系统

与周围环境有能量和物质的交换（我们认为，在今天还要包括一个信息的交换） 这就跟热力学第二定律研究的封闭系统（同周围环境隔绝，不进行物质和能量交换的有限系统）的熵只能增加、走向无序的研究不同，把生物和生命现象表现出来的有序性和“目的性”同系统结构的稳定性联系起来：有序，才使系统的结构稳定；而有“目的”，就是系统走向最稳定的结构。

然而，复杂系统的有序性是如何产生的呢？

这一问题经过以普里高金为代表的比利时布鲁塞尔学派的几十年努力，从平衡态热力学出发，研究了稍为偏离平衡态的热力学，创立了非平衡态热力学，进一步推广到研究远离平衡态的情况，发现了远离平衡态的稳定结构——耗散结构，而耗散结构正是一般系统中所要寻找的具有有序性的系统稳定结构。所谓耗散结构，从热力学观点来看，就是指系统必须是开放的，尽管系统本身产生熵，但它又向周围环境输出熵（或吸收负熵），从而使系统的熵值是一个“差值”——动态的观念。如果输出大于产生，则系统保留的熵在减少，从而走向有序。

这理论经过哈肯应用统计理论的处理，进入了协合学（synergetics，或译协同学）的阶段。协合学认为，对复杂的系统来说，尽管描述系统的变量可以有成千上万，但可以分别用一个坐标标出一个系统变量的值，而系统的瞬间状态总可以用这许许多多互相垂直的变量坐标轴所形成的多维空间——相空间中的一个点来表示。系统随时间的变化，就是这个点在相空间随时间变化的移动。如果系统自己要走向有序结构，那末，有序结构的点就是系统的目标。更复杂的情况下，有序结构的点是一种重复的振荡，则在相空间就有一个封闭的环，这个环就成了系统的目标。如果加上随机涨落，那么这种点或环不是那么清晰的，有些模糊。

应用上述概念便不难理解，人体的正常功能态正是人体这一个巨系统自身追求的稳定、有序结构——一个由醒觉功能态和睡眠功能态交替构成的往复振荡的“环”。而这一巨系统的形成，正是自然界几十亿年缓慢演化的结果。

当然，运用上述理论也不难理解，由于某个或某些子系统的变化，引起巨系统的瞬间状态偏离了稳定结构，从而相对形成反常功能态、超常功能态和异常功能态，当然也是不难理解的了。

然而，除了系统学的一般认识而外，就人本身来说，他还是一个有智慧的生物。就整体来说，神经系统，尤其是大脑这一系统在人体巨系统中占据着十分重要的地位，因而还要论述一下大脑的功能（意识）在人体功能态中的特殊重要地位。

在正常功能态中，醒觉功能态与睡眠功能态是交替进行的两种，其中主要的标志是大脑兴奋的区域部位和方式不同。近十余年来对睡眠功能态的研究，发现在睡眠中人有“快速动眼期”、“慢波期”等表现，在睡眠过程中这两个期交替出现；还发现有睡眠肽、睡眠因子等化学物质产生，可以认为这些都与脑的功能有关，因为现代科学已经证明，许多具有巨大生理功能的某些小分子多肽，是直接由脑分泌的。

在反常功能态中，虽然影响巨系统反常表现的直接原因是某一子系统（包括系统、器官、组织、细胞、分子水平）产生缺陷，但整体的表现却与脑功能有关。且不说与脑功能直接有关的精神病与神经病，就是一般其他疾病，如肺炎引起的高热、肺结核引起的低热，就都与体温调节中枢有关；在机体严重不利的情况下，如高山反应等，也都是通过脑的调控而产生的。

超常功能态与脑的关系就更大了。竞技功能态是运动员和教练员有意识、有目的地培养训练的结果。它要求运动员从正常功能态通过大量的刺激（准备活动、大赛前的热身赛、临赛前的解

除心理障碍等），达到大脑的兴奋，从而最有效地调动以体力和运动技巧为目的的最佳状态，投入比赛，从而创造出远远超出一般正常时醒觉功能态所能达到的成绩。警觉功能态，则是战士和指挥员平时有意识、有目的地培养训练的结果。它要求战士从正常功能态，立即进入战时的警觉功能态，通过大量的刺激（爱国主义思想、民族意识、作战命令、战场上的枪炮声、周围同伴的士气等），也使大脑保持专一性极强的高度兴奋。在这种情况下，脑的其他功能都与之协调、配合，因此，某些感觉反而迟钝了。例如，在战争激烈时，虽伤痕累累，也不觉疼痛；流了许多血，一点也无所谓；平时难以逾越的鸿沟，可一跨而过等等。至于"灵感"，虽然在脑中有时出现的时间很短，然而这可以认为是脑功能调到最协调、最有序，也即最佳状态的结果。应该说"灵感"并非从天而降，它是逻辑思维（科学家）或形象思维（文学、艺术家）长期积累的结果，而从事逻辑思维或形象思维，当然都是大脑的功能。

异常功能态也与大脑活动密切有关。催眠态的实质是受试者接受了催眠术者输入的某些信息，对人脑的某些部位产生了兴奋而另一些部位也协同这一部位而形成的一种态。气功态的实质是气功者用自我意识对大脑的某些部位实行调节、兴奋（我们认为，肢体放松、呼吸调节等一些动作，其实质也是使大脑某些部位进入气功态）。梅磊同志通过测量脑电活动，发现气功态下与正常状态相比，有一个α波优势峰从枕区（正常态）向额区（气功态）的移位效应和α波频率减慢的效应，这就说明了气功与大脑活动确实密切相关。特异功能态也可经过诱发和训练而产生和提高，其中主要是依靠大脑意识的控制，而且有些实验表明，某些人在表现特异功能的同时，也出现了特异的脑电信号。

综上所述，人体功能态与脑的功能有着十分密切的相关性。

三

人体科学是著名科学家钱学森在1981年1月提出的。人体科学是为了研究人体功能，进一步开发人体潜在的功能，最大限度地发挥人的潜力的一门科学。按照钱学森同志的意见，就人体科学体系来说，在应用技术、工程技术方面，它包括体育技术、武术、杂技、武打功、身段功。人—机工程是研究人跟机器的配合，使人与机器的效果达到最佳状态。医疗学科也是一个大的应用技术，包括各临床学科以及预防医学学科。而应用技术科学理论是上述学科的理论依据，如生物力学和运动心理学是体育科学的直接基础理论。人体科学的基础科学则是解剖学、生理学、组织学、胚胎学、遗传学、心理学等，这些都是早已建立起来的学科了。而人体科学研究的真正目标，也是人体科学这一部门即将来临的重大进展，则是中医、气功和人体特异功能三个大方面。

按照这一认识，我们试图将人体功能态学说与上述研究作一比较。

1.正常功能态是以往生物科学研究的范畴。

可以认为，以往的阐明人体构造的解剖学，阐明人体功能的生理学，以及组织学、胚胎学、遗传学、细胞学、生物物理学、生物化学、生物能力学、实验生物学、人类学、人体形态学、人体测量学、人种学、老年学、气象生物学等等，都是人体正常功能态的基础理论研究。人之所以能维持正常功能态，是以这些方面的结构与功能正常为基础的。

2.反常功能态是医疗科学、病理生理学、护理学的研究范畴。

如前所述，反常功能态也是一个很大的概括。由于人体这一个

巨系统由许多不同层次的子系统构成，而每一个层次的子系统偏离了正常，都有可能导致巨系统的改变，因此，各临床学科，如内科学、外科学、妇产科学、儿科学、眼科学、耳鼻喉科学、皮肤科学、神经病学、精神病学、口腔科学、内分泌学、肿瘤学、老年病学、传染病学、伤骨科学、职业病学、护理学、少年儿童卫生学、营养卫生学、劳动卫生学，以及病理学、药物学、毒理学、免疫学、寄生虫学、微生物学、细菌学、辐射遗传学等等，这些研究的目的，是为了使人从反常功能态向正常功能态转化。

3.超常功能态属现代心理学研究范畴。

对竞技功能态的研究，应是体育心理学的范畴，这一领域，在国外已有了一段历史，国内则近些年也开始了研究。警觉功能态的研究也历来为军事科学所重视。对"灵感功能态"的研究，迄今尚未被作为科学来进行系统的研究。不仅如此，实际上对两种思维形式中的形象思维也未进行系统的科学研究，而对逻辑思维的总结则有了逻辑学。如果人们能够掌握灵感的规律，大大地挖掘出人的潜力，那么，可以想见，这将会创造出何等巨大的精神和物质财富！因此，钱学森同志认为当前应该建立"思维科学"这一研究部门，是有远见卓识的。

4.异常功能态是人体科学的主要研究对象。

从上述介绍可见，其它功能态的研究均已纳入已有的传统学科，而异常功能态的表现，如气功和特异功能，在我国尽管有了几千年的历史记载，而从未能入科学之门。它的种种功能表现，常常使人不能置信，然而从整体角度进行考察，便可发现，对此并非不能进行理论上的探讨，恰恰相反，它正是人体这一巨系统的一个属性、一个方面的表现。所有气功与特异功能现象是异常功能态的属性，这就是当今提出人体科学研究重点的一个依据。其次，因为是从整体研究，所以必须跟中医理论结合起来。众所

周知，中医理论恰恰是强调了人的整体观，它的阴阳学说、五行学说、脏腑学说、经络学说、子午流注学说，都是从人的整体出发考虑问题的。中医的施治则强调辨证论治，强调人和环境之间关系的系统观，这些恰恰与今天发展起来的高度综合的系统科学可谓不谋而合，可以说中医理论含有朴素系统论的思想。然而，中医理论毕竟历史悠久，在当时，它不可能将以分析为基础的现代生物学、生理学的成就概括进去，因而在某些方面显得模糊是必然的，这不能不说是一个缺陷。所以，必须将中医理论与现代科学的成就联系起来，将宏观的系统论与微观的分子生物学、细胞生理学等方面的成就结合起来。例如，1973年戈德伯格就将生物化学的成就——发现人体中的环腺苷酸（cAMP）和环鸟苷酸（cGMP）这一对互相拮抗的多效应生物分子与中医的阴阳学说联系起来，为中医的理论在分子水平上找到了物质基础，这不正是中医现代化一个很好的范例吗？

钱学森同志认为，人体科学在当前主要的研究方向是中医理论、气功和人体特异功能三位一体，核心是气功态的研究，这一见解是十分正确的。

四

人体功能态学说把气功研究和人体特异功能研究纳入了现代科学研究的轨道。

中医在我国有几千年的历史。解放后，党中央和人民政府一贯提倡中医，制订了一系列的中医政策，明确中国医药学是一个伟大的宝库；然而由于种种原因，中医仍得不到相应的发展。仅从中医队伍来讲，据有关资料统计，1958年全国中医有50万人，而至1978年只有25万人了。20年来，人口大大增长，而中医人数

却在下降，这显然是不正常的。但尽管如此，中医还毕竟在医疗中占了一个位置，气功就更等而下之了，不仅在医院中没有它的地位，而且还一度颇受歧视。然而，气功在民间还是流传了下来，这本身就说明了气功的价值。今天，气功正逐步为大家所接受，这当然是一个很好的现象。

人体功能态学说，无疑把对气功和特异功能研究的地位确立了。它与正常功能态、反常功能态、超常功能态等研究一样，都是现代科学研究的对象，尤其是这个领域还仅仅是刚刚探索，因而就一定意义上来讲，它有着更广阔的前途。

人体功能态学说的提出，也把气功研究与人体特异功能研究的前期成果，归纳了起来。把众多的实验成果分一下类，哪一些只是气功和人体特异功能的现象记录，哪些实验更接近于异常功能态的本质，哪些是接近另一个科学领域的工作等，这样就使我们更做到心中有数，从而对下一步的工作更有了明确的主攻方向。

五

人体功能态学说的提出，具有很大的意义，它第一次明确地提出了气功功能态和特异功能态作为人的异常功能态的存在，大大开阔了人们的视野。

美国科学史家库恩运用现代系统论的思想研究科学发展的结构问题，认为自然科学的发展除了按常规科学一点一滴地积累之外，还必然会出现飞跃，出现科学革命。科学上的巨大发现，都是从根本上推翻过去科学家造成的普遍认识或“常规认识”，打破旧规范，创立新规范，这种思想和行为就是科学革命，它不仅使科学的面貌焕然一新，也将引起人们世界观的改变。人体功能

态的提出，正是打破了人们传统的"常规认识"，它的最后确立终将引起一场新的科学革命，而现在正是这场新的科学革命的蕴育阶段。可以预料，这场革命是比相对论和量子场论更伟大的一场革命。

人体功能态学说的提出，还与现代科学的争论有关，例如与"隐参量"、"万物相关原理"、"多世界理论"、"人天观"（"人择原理"、"人的宇宙原理"）等问题有联系，其中是否也可将几个难题放在更高的一个层次思考解决，也许希望会更大？因此说，人体科学的研究可能是当代科学前沿的一个突破口，并不是没有理由的。

人体功能态学说的提出，根本目的是为了挖掘人的潜力，进一步提高人类在自然界中的地位。如果我们掌握了超常功能态的规律，让更多的脑力劳动者经常爆发"灵感"，大大增加"天才"出现的频率；让体力劳动者、体育工作者常常处于竞技功能态，那将会大大提高工作效率，人类就成了"超人"，整个世界面貌将会有更大的改变。通过对异常功能态的研究，使人类有更大的认识自然、改造自然的本领，把人类中仅仅偶然出现的现象，变为全体人类共有的财富，挖掘出埋藏在头脑深处的宝藏，这该是一副多么诱人的前景！

当然，这一些新的认识也必将冲击着人们的世界观，深刻地影响着人们对物质和精神的认识，但我们相信，一切新的科学发现都必将充实马克思的辩证唯物主义，而打碎的只是禁锢人们思想的桎梏。

人体功能态学说的提出，仅仅只有两年，尽管它是人们大量的实验现象揭示结果和现代系统学思想结合的产物，有着坚实的基础，但就目前看来，尚未被科学界所关注，尤其是超常功能态中的灵感功能态与异常功能态中的气功功能态与特异功能态，更

难为一般人所理解。我们认为，一个学说的提出和建立，必须有大量的实验依据，经过反复多次论争与考验才能最终确立，而当前还缺乏抓住人体功能态本质的基础实验研究。从目前进行的实验来看，航天医学研究所梅磊等同志的实验，对气功功能态下α波逆转与改变的描述，已接近到气功功能态的本质：所谓气功功能态就是人体中大脑这一巨系统的功能态改变。由此可推测，在“灵感”状态下，在特异功能态下，脑功能的活动与正常醒觉功能态会有什么不同？一旦捕捉到了这些本质特征，这一学说的确立也就无疑了。

当然，对脑功能的研究，必须是在活体情况下进行，而且受试对象需经过训练，而这样的受试者在人群中又只有一定的数量分布，再加上所要研究的功能态又只有受试者在相对安定的条件下才出现，这当中确实存在着矛盾。此外，目前对脑功能的研究，仪器手段只有高级脑电图测试仪、脑磁测试仪等，这些仪器相当昂贵，一般实验室都没有这样的设备，等等。这些都是困难的方面。这就需要认真对待，并且坚持不懈。

人体功能态学说和人体科学是一新事物，它在成长过程中，已经遇到过各种阻力，今后在前进的过程中也一定会出现曲折与困难，但我们坚信，在马列主义的理论指导下，我们定会取得胜利。

人天观、人体科学与人体学

钱学森

我在两年前写过一篇讲人体科学的东西[1]，提出把美国物理学家Robert H.Dicke在1961年首创，后来英国天文学家Branden Carter在1974年大为发挥[2]的所谓“人的宇宙原理”或“人择原理”（Anthropic Principle）扩展成为人天观，后来我建议[3]把人天观作为从现代科学技术一个新的大部门——人体科学到马克思主义哲学的桥梁。近来我又写了两篇文字，一篇是讲马克思主义哲学的结构和中医理论的[4]，一篇是讲思维科学的[5]，都涉及到人天观和人体科学，但也都没有能对人天观及其和人体科学的关系多谈。在这篇东西里，我想专门讲讲我现在在这方面的认识，以求教于同志们，请批评指正。

一

首先要说的一个基本观点：系统科学的观点。人是一个极为复杂的、物质的巨系统，这个巨系统又是开放的，与周围的环境，与宇宙有千丝万缕的关系，有物质和能量的交换，因此可以说，人与环境，人与宇宙形成一个超级巨系统。而系统科学的原理——系统论告诉我们，要理解如此复杂的物质系统，搞清它的功能，只用还原观的方法一级一级分解下去，从人到人体各系

统，到各系统的组织学，到细胞，到细胞器，到细胞核，到染色体，……一直到分子生物学，是必要的，但也是不够的。我们还要用整体的观点来理解人体巨系统所自然形成的多层次结构，每一层次的不同功能，层次之间的关系等等。我们要把还原观和系统论结合起来，综合起来研究人体和环境，这才是人体科学的任务。在研究人体科学的工作中，我们当然始终要以人认识客观世界的最高概括——马克思主义哲学作指导；也要经常联系到人天观这样一个哲学思想。我的看法[3]是：人天观就是马克思主义哲学中具体专门针对人体科学的那一部分。

那么什么是人天观？我现在以为人天观是讲人和环境，人和宇宙这样一个超级巨系统的。因此，可以认为人天观有三部分：宇观的人天观，宏观的人天观和微观的人天观。第一部分是把人放到宇宙中去考察，第二部分是考察人体内部与环境的关系，第三部分是考察人天观的量子力学基础。在这一节里，先简单讲一讲宇观部分和微观部分，而宏观部分将作为本文的一个重点放到以后的章节中去说。

宇观人天观是说，人的存在或出现是和宇宙的实际演化有关的；当然也可以反过来说，宇宙的实际性质是人的存在的必需条件。我们常常从后一个观点去看问题，习以为常；但Dicke，特别是Carter指出，宇宙的演化，在几百亿年的过程中，可以有多种可能，有多个分支点，为什么单单走宇宙实际走过的这条途径？为什么不走另外一条途径？有意义的是：如果宇宙演化走另外一条途径，那么现在我们所知道的生物、我们人，就不大可能出现！这也联系到决定宇宙演化的物理学基本参数，决定物质运动的基本参数，它们不偏不倚，单单取我们知道的数值，是人的出现所要求的。那也就可以说，因为实际上人出现了，所以宇宙的性质也就必然是这样，不可能是另外的什么样。换句话说，从物质

的本性上说，人和宇宙，也就是人和太阳系、银河星系，以及整个宇宙都是相关的。这是宇观的人天观。研究宇观的人天观当然要靠宇宙学，现在宇宙学的研究虽然有很大的成就，但也有许多问题还定不下来，有待于今后天文学家的努力。所以宇观的人天观还要进一步发展。

微观的人天观是由量子力学的测量理论开始的。由于量子力学所提出的理论体系，如果具体化到测量客观世界，就与经典的观点不相容，A.Einstein为此就一直对量子力学不十分满意，还提出隐参量的设想，即物质运动还是可能回到经典的测量观点的，只不过可能除现在知道的物质运动参量之外还有未知的隐参量。但近二十年来的理论和实验研究结果，已不能支持隐参量说，而支持量子力学理论的正确性。这样再加上自从量子力学创立以来的多方面证实，我们不得不完全接受这个理论。那么测量问题上的矛盾如何解决？这方面有许多建议[6]。何祚庥、黄涛[7]认为可以用A.Daneri,A.Loinger,G.M.Prosperi的观点，量子力学的测量问题可以用测量仪器的宏观特性加量子统计力学来解决，也就是“实际的”仪器所具有的反应缓慢的特性来解决。

但我以为从人天观的角度来看，以上理论中的所谓“实际的”仪器还是设想的仪器，真正实际的仪器是人用来认识客观世界的感觉器官，而感觉器官内部的神经元，以及处理信息的大脑也是微观的，是量子力学的过程；大脑处理感觉的结果才是人认识到的测量，才是人认识到的客观世界。所以彻底解决量子力学测量问题必须用人的感觉系统为测量仪器，而不是用设想的仪器。这也实际把人的认识过程推进深入到微观层次，量子力学的层次，这门学问可以称为量子认识论（Quantum Epistemology）。量子认识论才是研究人与环境的微观理论，所以要靠量子认识论

才能解决微观人天观的问题。这也是今后要努力完成的任务。在目前，我们只能说根据量子力学，所有在过去某个时间相互作用过的物体都构成了一个不可分割的整体，而宇宙中还有什么物体在过去没有同其他物体相互作用过的呢？

二

前一节所述的种种看法虽还不能说是完整的，其内容还要发展，更加完美深刻，但有一点是可以肯定的了：人体是一个巨系统，不断地与环境、与宇宙交往联系，其内部结构也必然形成许多层次，层次各有其特征，层次又有互相的交往，有反馈调节控制。人体科学的任务就是理解这样一个复杂的巨系统。当然面对这项工作，我们也并不是只有一张白纸，一切从头做起，根据生物学和生理学的知识，我们知道，正如汪德耀指出的[8]，下面几个层次是：（1）亚分子，（2）分子，（3）细胞质，（4）染色体，（5）细胞核，（6）细胞器，（7）细胞。问题是在生理学中由此再往上，就是各种器官、各种器官组织的描述，再汇合成人体中各功能系统，如呼吸系统，血液循环系统，消化吸收系统，感觉神经系统，生殖系统等等，只见特性，不见共性了。有没有人体全身的、带共性的、比细胞更上级的层次？汪德耀在论述分子遗传学中的矛盾和存在的问题时[8]，曾指出单从分子遗传学观点来解决生物遗传的困难，也认为高级层次有重要作用。近年来研究生物进化和生物发育的科学家也提出[9]超整组遗传基因的机制和发育中的阶段异时性，都意味着高级层次的存在。当然，以人为单位，最高的层次是个体人，我们的问题是：人体有多少层次，从亚分子算起，总比八个结构层次多吧。

既然有那么多的结构层次，有每一个层次的特性和功能，又

一个重要问题是这些层次之相互关系，尤其人体巨系统是怎样连结在一起的，各层次的每个器官是怎样协调工作，巨系统的控制是如何进行的。对人来讲，对人体科学来讲，尤其重要的是中枢神经系统在巨系统中的中央控制调节功能，因为这是高度发达的人的大脑所赋予人不同于其他生物的功能。国外医学界近来也感到以前不重视这方面的人体功能是不对的，所以开始了所谓心身医学的研究(10)，提出了建立心理生理学(Psychophysiology)这门学问的要求。但这仅仅是个开始，离解决人体巨系统控制调节的问题还很远。

当然，要理解人体巨系统控制调节的功能，必须先理解人体巨系统的中心控制器官：大脑。大脑大约有神经元的开关10^{15}个，就这一点也已远远超过世界上人造的最大的电子计算机。研究这样复杂的器官还是近四五十年的事，最近20年才在脑生理学、脑神经学方面有了重大的进展，到70年代以来才成为科学技术界中一门领先的学科。我认为，这方面的一个重要发展是，脑神经学完全证实了马克思主义哲学、辩证唯物主义的一个基本观点：意识对物质的依赖关系，既表现在意识是物质长期发展的产物，是人脑的机能，也表现在意识是客观物质世界的主观映象。脑科学的研究，正如1981年诺贝尔奖金获得者美国脑神经学家R.Sperry讲的(11)：意识只不过是人脑活动的表现，所以也就批判了一切唯心主义的，以及唯心主义的变种二元论的学说。著名澳大利亚脑科学家John Eccles爵士和著名英国哲学家K.Popper爵士就是二元论者，他们对此倒是直言不讳的。还有一位更隐蔽的二元论者，M.Bunge，他说意识是从物质的大脑涌现出来的。一涌现就离开了物质，那又是什么了呢？不是物质了吧？怪不得有人说Bunge造成心—脑的混乱(12)。但Sperry也有他的局限，例如他口口声声说他反对马克思主义的唯物论，真是莫知所云！

Sperry正确地指出：大脑本身就是一个复杂的巨系统，它的活动也是有层次的，正如一切复杂的体系都形成结构层次。人的感觉刺激由感觉器官的感受器传到大脑，大脑接受下来，这可以说是大脑的初级活动。大脑对接受到的感觉刺激加以处理，例如形成视觉图象，或从声音形成又一种综合信息，那可以说是大脑的第二级活动。如此上升，不知经过多少层次，最后达到高阶活动，这就是意识。Sperry还非常明确地指出，上一层次的大脑活动能影响或控制下面层次的活动。这就是说，意识可以影响或控制人的生理功能。所有这一切，如果人们能从马克思主义哲学的观点或更直接地从系统论的观点来看问题，则都是理所当然的。而在国外，因为没有这些观点来指导他们科学家的研究，竟然引起那么大的混乱！

意识是人脑高阶层活动的表现，Sperry称研究这层人脑活动的学科为精神学（Mentalics）。精神学当然与心理学密切相关。又因为意识也是人脑处理信息，人的思维的基础，这样，精神学也是思维科学[5]的基础科学——思维学的基础。按我建议的科学技术体系[3]，精神学属人体科学，所以，精神学把人体科学和思维科学结合起来了，其中一支伸到思维学发展成为抽象（逻辑）思维学、形象（直感）思维学和灵感（顿悟）思维学，而这三种思维形式又好象是思维的三个复杂程度不相同的层次：抽象（逻辑）思维是线型的，形象（直感）思维是面型的，灵感（顿悟）思维是体型的。这些将在另外的篇幅里探讨，不在此多说了，但有一点是明确的：思维科学的发展也将更深刻地阐明意识的活动，从而又反过来促进精神学的发展。精神学的又一支要结合人体这个开放的巨系统的研究，解决人体巨系统的综合功能和人体结构中每层次的功能问题，而高层次的功能又有不止一个功能态[1]。从本节一开头讲的人体科学总任务来看，这样一门学问将是人体

科学的重要基础科学。我建议称这门学科为人体学[13]。建立人体学当然是一件非常艰巨的研究工作，因为就是作为人体学的一方面基础的脑生理学，在目前，就连比较初步的第二级活动的视觉图象的形成都没有完全解决；至于更高级的活动，还处于机理的设想或假设阶段[14]。我们要走的路还很长。下面我想说说人体学的研究。

三

我以前讲的人体科学的基础研究[1]实际上就是人体学的研究，所以关于研究方法和研究的方面可以不再在此重复了。在这里要讲的，首先是现在我们对人体学，以马克思主义哲学为指导，用人天观、系统论的观点，又有了进一步的认识，对人体结构的多层次复杂性和多层次整体性有了更深刻的理解，认识到由于人脑的高度发展，人体学与生物学、动物学不同，动物不可能有人的全部功能，不可能有人的高级功能，不可能有那么多功能态，所以我们在研究人体学时，必须更加强调这些人体学的特点。例如在做人的试验、在设计仪器测试实验中，一定要用多种探测仪器对人体多部位同时测量，而且一定要避免探测仪器对人体功能的干扰。电磁场、电磁波一定要屏蔽起来。实验室也要十分安静、自然，造成优美的环境。既然是多部位、多种仪器的探测，所获取的测量信息是非常多的，测量结果的记录必然要自动化，而且要用电子计算机处理，才能从看来是杂乱的记录中找出头绪来。梅磊[15]已开始了这方面的尝试，虽然尚局限于脑电图等少数方面，但已取得十分引人注目的结果，所以这个试验方向是可以肯定的。为此，我们也要在电子计算机技术和计算机软件技术上作出很大的努力才能跟上工作的需要。

本来是科学探索中的常识的事，似乎也还有必要重复讲一下：研究工作者要眼观八方，支起耳朵听，思想解放，吸取一切有用的东西，万不可轻易拒不考虑。例如，说人能不靠电子设备和仪器，直接测到雷达信号，以前传说得多，但科学家们一笑置之，不加理睬。现在美国科学家Chang-Kwang Chou，Arthur W.Guy和Robert Galambos[16]说是确有其事，300兆赫到300吉赫的脉冲雷达电磁波，只要强度够，就能在人的头部被吸收而引起不均匀的加热，又由此产生应力波，应力波在人头部传到耳腔，就造成听觉的感受，象是敲击声、麻杂声或嘘叫声。又例如，张颖清写了一本书[17]——《生物体结构的三定律》，讲生物全息律、生物衍生律和生物经纬律，他说是从实际考察中领悟出来的。他的推理归纳不很严格，达不到严密科学技术工作的要求，但我们就一概拒不接受了吗？他的观察是不是与我们在这里说的，在巨系统中细胞阶层之上的层次有关？再例如遗传的问题（前面已经记述了汪德耀的意见）和生物演化的问题，科学界一百多年来争论不休，看来许多问题是由片面性和缺乏辩证法所引起的。但也有可能，这些争论终究与生物体的多层次结构和整体控制调节作用有关。总之，科学研究必须严肃认真，但也切不可严肃到死心眼儿，单打一，那就关上了进步的大门了。

在研究人体学中还要注意的一个问题是：我们的实验测试对象是活人，是有意识的人，因此不象做物理学或机械工程技术实验那样简单，那样容易控制试验的条件。这一事实往往不为从物理学或工程技术方面有专长，转而搞人体科学研究的同志所重视，以致测试结果无法重复，达不到科学研究的要求。从事生物学、动物学工作的研究同志，对此是注意的。到了医学研究，对象是病人，当然要注意控制试验条件，但还不够，因为人是很难控制到一模一样的，还必须用扩大病例人数，引用统计

学，才能得到科学的结果。但我们也应该认识到，研究人体学时，研究测试对象比病人更难控制，这是因为病人接受治疗，多少还是被动的，而在做人体学研究时，试验对象自己在制造测试结果，是一个积极参与者。因此在人体学研究中，我们必须十分注意受试者的意识、心理、情绪等因素，也就是说人体学的研究工作者必须研究试验对象的心理学。而这本身又是一门新学问，因为这不只是一般人的心理学，而是研究与常人不同的气功师和具有特异功能的人的心理学，因为他们才是重要研究对象。气功师和具有特异功能的人，他们的心理是不同于常人的吗？我以为很可能是与常人不同的。请问：人的意识不是客观物质世界的主观映象吗？人的心理不是人的社会实践的产物吗？气功师和具有特异功能的人的社会实践是不同于常人的社会实践的，这个不同也必然在他们的心理中留下痕迹。研究这种不同于常人的心理学也是人体科学任务之一。

任何科学研究都是一项社会活动，必须有集体间的交流和研讨，而今天这种交流和研讨已经发展到了全球性的规模。人体科学和其重要基础科学人体学的研究也当然是如此，所以我们也要注意与世界各国同道进行交往，在这方面的活动中我们要有一个清醒的估计：我们自己的长处在哪里，而我们的短处又在哪里，以便有针对性地开展交流。我以为我们在人体学方面的短处是我国在国外科学界公认和重视的学科方面显得落后和人力不足，而在国外科学界有争议和不重视的方面倒显得先进和力量雄厚。这也许因为气功本来就在我国有几千年的历史，而人体特异功能又与气功有密切关系。当然，我们最突出的长处是有马克思主义哲学这个最锐利的思想武器，它使我们能洞察一切，在极其复杂的情况下分清是非界限。人体科学从1981年下半年到1982年上半年在我国所经历的争议和后来的情况就说明这一点。这在资本主义国家

是不可能的，在那里，有目的地把水搅浑的人是存在的。例如：1982年下半年来我国旅游访问的Maharishi Mahesh Yogi就是一个以自然科学和“社会科学”相结合为标榜的现代宗教的领袖。对他要一分为二：他的自然科学方面，如脑电图和生理、生化测试可以供我们学习参考，但他的所谓“社会科学”却是宗教信仰。科学应该同宗教信仰区别开——好在我国接待Maharishi访问团时也是把他们作为宗教团体看待的。总起来说，我们在认识到我们的短处的同时，千万不要忘了我们的长处，不然要犯战略性的失误。

四

我在这一节里就专门讲一讲，如何在人体科学和人体学的研究中发挥马克思主义哲学的强大力量。而这是非常必要的，因为前面已经讲了，这项研究工作是十分艰巨的，我们必须动用一切可以调用的工具。

我的设想如下：人体科学也分三个阶层，从应用技术到技术科学，再从技术科学到基础科学，人体学属基础科学。从人体科学到马克思主义哲学的桥梁是人天观。我们看到，这个体系现在还很不完整，人体学还在建立过程中，人天观也在建立过程中，但两者也都有些构筑的材料和构件。我在上节中主要讲了有关人体学的问题，这里我要说一说构筑人天观的问题。人天观是马克思主义哲学——扩大了的马克思主义哲学(4)的一部分，是哲学。它的宇观部分和微观部分在本文第一节中已经作了简单的阐述，余下的问题是宏观部分。有没有宏观部分的素材？如果有素材，怎样把它们组建起来？如果能组建起来，那人天观就能成形，尽管它一时还不完备，很粗糙，但这个人天观哲学也一定能指导并帮助

人体学以及人体科学的研究。我对上述几个问题的回答是：宏观人天观的素材是中医理论和气功理论，也就是中医对人体的理论和古来道、释、儒三家讲修身养命的学问。组建的方法是用上述马克思主义哲学来整理素材，去粗取精，去伪存真，而不能只限于去注解古书。

为什么这是可能的呢？因为中医和气功理论决不是没有根据的，相反，它们包括了中国几千年人民实践的总结，是有实践依据的，尽管限于时代的条件，它们都不能说是现代意义的科学。我以前说过[4]，中医理论是经典意义的自然哲学，是事实和臆想以及猜测的混合。既然是自然哲学，我们就可以用马克思主义哲学这部科学的哲学去整理它，使它成为真正的哲学[4,18]。是的，结果是哲学，不是医学理论，正如黄建平同志的论中医理论的书[19]，名为《祖国医学方法论》，方法论就是哲学的范畴，只引导人去治病，而不告诉人如何具体地去治病。

我国关于气功理论的书籍也是浩如烟海，只道家一家的《道藏》就可以汗牛充栋，何况还有释家的佛学和儒家的性命之学。但所有这些也还是自然哲学，不是科学，它们都如恩格斯所指出的，一方面有实践的基础，而另一方面又都"用理想的、幻想的联系来代替尚未知道的现实的联系，用臆想来补充缺少的事实，用纯粹的想象来填补现实的空白。它在这样做的时候提出了一些天才的思想，预测到一些后来的发现，但是也说出了十分荒唐的见解，这在当时是不可能不这样的。"[20]例如道家有"外丹学"，其实不过是一些表象看来稀奇的化学反应，人吃了这些反应化合物，怎么就能长生不死？当然作为古化学还可以研究，但与气功无关，也不是什么"保健药物"。再如，说练功可以"六通"，有天眼通、天耳通、他心通、宿命通，最后成神，达到神境通，以至成佛，达到漏尽通。前面这几通大概是练出的特异功

能，至于宿命通大概是生死关的控制，也就是调息到接近生机的停止，又调回到正常[21]：这也是可能的，生物不是也可以有隐生态，死而复苏吗[22]？但最后这两通，神境通和漏尽通，说什么能够古今往来，无所不知，无所不晓，这就是唯心主义的荒唐议论了。我们在上一节提到的Maharishi也说意识发展到最高级是什么“宇宙意识”，也是这类怪论。所以气功理论也是自然哲学，也要用马克思主义哲学来清理。

整理并用现代语言阐述中医理论是一件工作量级大的研究工作，同样，整理并用现代语言阐述气功理论也是一件工作量极大的研究工作，它们都要求研究工作者要有比较高的古汉文和马克思主义哲学的素养。对此，我们中国人，中国的科学工作者是责无旁贷的，一定要担当起这项艰巨的任务。

有了这样的基础，宏观的人天观大概也就形成了，这时宇观的人天观和微观的人天观一定也由于宇宙学和量子认识论的发展而大大充实了。那么人天观的三个组成部分，在建立发展过程相互支援之后，终于可以结合成为一部比较完备的人天观。这部人天观，在它自己的建立过程中也已经与人体学相互支持交流过，就最后成为人体科学通往马克思主义哲学的桥梁，也会为再进一步发展人体科学起到指导作用。而人体科学的再进一步发展又会更加充实和深化人天观，更加充实和深化马克思主义哲学。

所有这样一个规模很大的科学理论的发展将会给人类实际生活带来什么呢？第一，当然是医疗保健技术的提高，不但是中医现代化，而且是医学的革命[4]。第二，由于对人和环境关系的彻底了解，就为改造环境提供了科学的依据，不但为环境系统工程这项工程技术，而且也为环境系统工程的技术科学、地球表层学[23]打下理论基础。第三，由于对意识和思维过程的透彻理解，由于对人体功能的深刻认识，创造新人、新一代的人不再如

过去那样是盲目地通过实践，而是能动地设计并实施实践来取得的了。这就是我以前讲的能动地改进人的能力，开发人的潜力[24]。国外也有不少心理学家建议用气功来进一步提高人的智慧[25]。这些很可能是一场科学革命加一场技术革命[26]。由于这样的前景，我们相信在开拓人体科学的进军中，即使遇到再大的阻碍，也不过是暂时的困难。

(1)钱学森，《自然杂志》四卷(1981)7期，483～488页。

(2)见Brandon Carter文于*Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data: Proceedings of the Second Copernicus Symposium*，M. A. Longair编，1974年D. Reidel Publishing Co. 出版。

B. J. Carr, M. J. Rees, *Nature* 278(1979)605，译文见《科学与哲学》6期(1980)100页。

George Gale, *Scientific American* (1981)12期，114～122，译文见《科学》1982年4期。

(3)钱学森，《哲学研究》(1982)3期19页，又载钱学森等著《论系统工程》，湖南科学技术出版社，1982年，296页。

(4)钱学森，《大自然探索》(1983)3期。

(5)钱学森，《自然杂志》六卷(1983)8期。

(6)M. Jammer, *The Philosophy of Quantum Mechanics*, John Wiley Sons, (1974)；何香涛、沈小峰、陈浩元，《自然辩证法通讯》，(1980)6期，31页。

(7)何祚庥、芩沸，《北京师范大学学报(自然科学版)》3(1978)77～85页

(8)汪德耀，《华东师范大学学报(自然科学版)》2(1982)105～112页，3(1982)95～102页。

(9)参见J. T. Bonner编著*Evolution and Development*, p. 2～10, pp 208～209, Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—N. Y., 1982。

(10)伍正谊、刘成杰、王效导，《自然辩证法通讯》(1980)6期，49～51页。

(11)R. Sperry, "Neuroscicnce" Vol. 6, (1980). pp. 195～206。

(12)R. Pucceiti，鲁旭东译，《自然科学哲学问题丛刊》(1982)2期，90～92页。

(13)我建议以下几个词的英译为：人天观anthropic principle；人体科学somatic science；人体学somatology，英文是旧词新义。

(14)例如J. Szentagothai，载《第十六届国际哲学会议》，Düsseldorf，(1978)及傅世侠，《自然辩证法通讯》(1980)6期，44～48页。

(15)梅磊，尚未发表的实验报告，1983年4月。

(16)Chang—Kwang Chou, Arthur W. Guy, Robert Galambos: *J. of*

Acoustical Soc America.71（1982），1321～1334；又*Scientific American* 1982年9月号，85页。

〔17〕张颖清：《生物体结构的三定律》，内蒙古人民出版社，1982年。

〔18〕钱学森，《人体特异功能研究》一卷（1983）1期，3页。

〔19〕黄建平：《祖国医学方法论》，湖南人民出版社，1982年。

〔20〕恩格斯：《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》，《马克思恩格斯选集》第四卷，242页，人民出版社，1972年。

〔21〕金冠，《气功与科学》创刊号，1982年。

〔22〕Boyce Rensberger，李佩珊译，《科学与哲学》（1982）5期，187～195页。

〔23〕钱学森，《环境保护》（1983）6期，2页。

〔24〕钱学森，《哲学研究》（1980）4期，13页，又载钱学森等著《论系统工程》，湖南科学技术出版社，1982年，234页。

〔25〕如John H. Crook，*The Evolution of Human Consciousness*，Clarendon Press，Oxford，（1980）。

〔26〕钱学森，《人才》（1983）1期，5～7页。

人体科学的展望[1]

钱学森

同志们：一年前，1984年1月15日，五〇七所召开了十三届学术年会，今天是十四届学术年会的开始。国防科工委科技委张主任不在京，今天来不了。今天叶正大副主任亲自来了。首先我代表国防科工委科技委，向今天到会的三十多个单位、六十多位教授、主任及其他同志、向来宾们表示热烈欢迎，并感谢你们来所指导工作。第二，刚才石副所长讲的五〇七所在过去的一年里取得的成绩，特别是这个所在上级机关领导支持下，团结一致，形成一个整体力量。他们能在过去的一年里取得这十大成绩，对这一点，我也表示祝贺，并希望在新的一年里，继续前进。

研究所的任务要有发展

在十三届年会上我讲过，我们这个所的根本任务是发展人机系统工程，使得人的作用充分发挥出来，人和武器密切配合起来。今天我觉得应该根据去年年底中央军委座谈会精神，要把去年提的范围还要扩大一些，也就是发展人机系统的同时，要使人在各方面的作用都要能够充分发挥出来，来促进社会主义建设。

---

[1] 本文是钱学森同志1985年1月22日在航天医学工程研究所第十四届学术年会上的讲话。

这个任务要比去年还要大一些，因为现在无论是中央精神还是去年年底中央军委座谈会精神，都是要我们国防系统为国民经济、为社会主义建设做出更大贡献。因此我想，我们五〇七所的工作要考虑更广泛一些。那么第一个方面，也就是人机系统工程方面的工作，这一方面的工作是我们大家所熟悉的。多少年来是我们为之而奋斗的。这一点我不必多讲；过去我们所，在这方面是做得很好的。那么我讲除此之外，第二方面，就是人的健康。这个问题刚才石副所长也讲了，我们所已经做过贡献，我觉得这些工作，今后还要考虑更多一些。比如说从古以来，人对自己的健康，开始时连治病都不会，听任自然。讲到治病，有的同志讲这是第一医学，医学的第一步。后来又进了一步，就是不要等病来，能不能想一些方法来防病。从治病到防病，这是人的医学方面的飞跃。刚才说了，从不治病到治病是第一医学，从治病到防病则是第二医学。现在好象更进一步了，不仅防病、治病，还注意到病了以后，到治好了，到恢复健康，叫康复。这个还不是没有问题的，从防病、治病到人的康复，完全恢复健康，有人叫第三医学，叫康复医学。这方面现在受到注意了，还有同志提出来要建立康复中医，就是人虽然没有病，但他病过了，而没完全健康，叫做康复过程。我觉得，既然整个医学发展是这样一个过程：第一医学，第二医学，第三医学，那么我们就要注意这方面的问题。

不但如此，我觉得在这个基础上还要考虑一个问题，这个问题就是人的潜力的开发。人现在还有许多更好的功能，但我们还没有把它开发出来，没有做到。比如说人的智力是不是都一样呢？不一样。我们常常看到的，有的人就是聪明一些，那么他聪明一些是不是天生的呢？从前是这样说的，有天才；但现在从我们很多方面的研究来看，不是天才，是后生的。那么是怎样后生的，这个问题现在很值得研究。就是说，每一个人都是可以变的，就是怎

么个样子能更聪明一些这个问题，我觉得这样大的一个问题实际上也是人体本身存在着潜力，你要用科学的方法把它挖掘出来，这样一个问题最近也有人在研究。比如，安徽省宿松县，县中学的一位教师吴一同志说，人的智力是有潜在能力的，用什么样的方法来开发这个智力呢？他认为可以练习气功。所以他给我写信，我看了很高兴，我就回信给他，我说你别净说，你认为这样，那么你在中学办个训练班嘛！教中学生练气功，看看智力是不是提高了，我祝愿将来全国高考第一名都是你中学出来的！现在看这个方面是确实可能的，因为这方面的工作已有人在做了。所以，假如我们五〇七所在这第三个方面也能够做一点工作的话，那么对我们国家甚至对于人类的贡献那就很大了。

所以我觉得第一点要讲的就是，根据现在中央和中央军委座谈会精神，我们五〇七所考虑的问题是更大了。要看到全中国，要为我们社会主义建设，两个文明建设做出贡献。所以有三个方面的工作，一个是从前我们说得很多的，也确实是很重要的，就是人机系统工程这个方面；但是现在还要加强第二个方面，就是第一医学、第二医学、第三医学；不但如此，而且要加上第三个方面，就是人的潜力，人的智力开发。为此，我们航天医学工程研究所要把全部的人体科学都用上。

人体科学的展望

要完成这个任务，就要使人体科学全面发展。我们到底怎么搞法，这一点我在去年的学术年会上已经讲了，也就是在马克思主义哲学的指导下，用系统科学的理论与方法，把西方医学科学同中医（实际上是民族医学，因为还包括藏医、蒙医），这里

包括气功的实践与理论，还有人体特异功能，把所有这些西方的和中国的全部结合起来，综合提炼。去年我用了一个哲学名词，我说这个提炼实际在哲学上叫扬弃，就是不光是做加法，要变成一个新的东西，更高级的东西。那么，用这样一个方法来创立人体科学，去年讲的是这么一个说法，到今天这个想法我还没有变。我觉得这个说法经一年来的实践，跟同志们学习，参加讨论会，听取全国其他方面的意见，这样的一个说法还是对的。有以下几点小小的发展，今天借这个机会，也向同志们汇报一下。

第一个问题，就是人体科学里面的哲学的概念，我们叫人天观，就是人跟宇宙、跟环境的密切关系。人天观这个观点我现在觉得应该再扩展一些，因为在去年和以前我们说的客观世界，按我们的说法就是宏观、微观，人摸得着看得见的这个大小叫宏观，再小呢？连显微镜都看不见了叫微观。再扩大一点呢？宇观，整个银河系吧，就叫宇观。而且，在这三个领域里面都有它基本的物理的概念。在宏观，我们大家知道就是牛顿力学，是最古老的。到微观那就是量子力学。往大了去比太阳系还要大，成银河系了，这就是十万光年这么一个尺度，那么就要用广义相对论。今年又看到一些文章、书刊，觉得只说宏观、微观、宇观还不够。过去这个宇宙学，都在讲到有个出名的理论，叫大爆炸理论，就是说，我们整个人类所在的这个宇宙，开始的时候都是很小的，后来有一个膨胀、爆炸，就形成了我们存在的这个宇宙。那么这个宇宙有多大呢？大概有100亿多光年，就是光从边上走到我们这里需走100多亿年。这么一个大爆炸理论，同我们观察到的现象有许多相似的地方，所以有一些天文学家，就很坚持这个大爆炸理论。但从马克思哲学的观点来看，也有许多问题。首先有一个问题，它从很小开始的，总得有一个开始，开始之前是什么东西，大爆炸理论解决不了这个问题，这就是一个很

大的问题呀。但是从最近这几年，对大爆炸理论，数学家、大文物理学家也感到确实不完善，所以他也想办法去解决。这几年也出现了一个新的理论，叫宇宙膨胀理论。这个细节就不去细说它了，这个理论就是说，比我们现在所在的这个宇宙，还有更大的范围的东西，也就是整个无限宇宙当中，形象地说，这个宇宙中存在着许多小泡，这个小泡可以膨胀成我们所在的这个宇宙；但是还有其它的泡，它也许现在不膨胀，但是还存在。那么就是说，有在我们所在的这个宇宙之外的东西存在，这个范围就比上面讲的100亿光年的范围还要大。刚才不是讲了最大最大到宇观吗，你还要大叫什么呢？诌了一个名字，膨胀宇宙嘛，叫"胀观"得了，比100亿光年还要大，大概是10的16次方光年，大得不得了了。

不但如此，而且小的这个方面，说是微观还不行。因为这几年来也有一位物理学家波姆，他提出来量子力学这个尺度一般是10^{-12}cm，这又出现了许多问题，就是量子力学的不决定论。为什么不决定？事物都是不决定么？他说还有更小的东西。我们从显微镜上看见一粒很小的尘埃，或者是花粉，你看它在水里头时好象在乱动，它为什么会乱动？当然我们知道这个乱动是水分子在运动。水的分子在运动时碰到了这一粒尘埃或花粉，你看着就好象是它在动，而这个水的分子小，你看不见。这是一个形象的说法，也就是说，量子力学的不决定论是由于有更小的一个层次的东西，这个更小的层次的东西就小得多了，就是10^{-34}cm，所以我就把这个东西叫做渺观。

那么也就是说，我们原来是微观、宏观、宇观，三个观，现在上头再大的要叫胀观，再小的加一个渺观。也就是说，人天观这个概念，我们从前说过有微观的人天观，宏观的人天观，还有宇观的人天观，现在还有一个胀观的人天观，下面还有一个渺观

的人天观。这些同人体科学又有什么具体关系呢？我看有关系，拿我们对客观世界的观察来讲，我们首先认识的客观世界是一个一个的事物，或者叫物理学的看法吧，比如这是一个茶杯，这是一盆花，那是一个电灯，等等，这是一个最粗浅的层次的看法。如果你真正考察一下，就又看到，对你来讲是独立存在的这些东西，又不是独立的，相互之间是有关系的，这就是系统学的方法。现在我们再来看看人体。粗浅地解剖地看，人有血液循环系统，有神经系统，又有许多脏器；那么我们在人体科学里面采取什么观点？这也是我们在五〇七所经常讨论的，就是要把人体看成是一个系统，一个巨系统，而且要看到这个系统同周围的环境有着密切的关系，所以我说是一个超巨系统，这就是系统学的观点。光从解剖学的观点来看是不够的。这样一个巨系统的看法，大概对我们所观察到的人的各种状态，包括生病，或者健康的，或者从正常状态变得不正常了，都能够用巨系统的概念来认识。但这里也有一个问题，就是有些人体有特异功能，象特异致动这类，仅仅是刚才的概念就不行了。国外也有一些研究特异功能，研究特异致动的科学家提出来，包括我刚才讲的英国的那位物理学家，他说这要深入到微观的微观，也就是渺观。这不完全纯是物理学的问题，而且也是人体科学里面的问题。我们过去认为很难解释的，好象没有途径去解释的问题，现在有希望、有途径了。当然还要做很多的工作，这仅仅是看到了一种可能性，具体把它实践，那就要靠以后的工作。而这个工作做下去以后，我们不是光为了解释什么特异功能，这当然是一项重要的工作，但更重要的按我说就是最后真正把人的潜在的能力发掘出来。这个问题就是这一年当中看到的一个问题，就是人天观的发展。

第二个问题也向同志们报告一下，就是中医理论里面的核心，就是所谓的辨证论治。辨证，“证”就是证据的“证”。首

先是要辨证，然后根据这个再来考虑怎么治这个病，来个辨证论治。中医从汉代以后发展的中心思想就是辨证论治。那么什么叫“证”，这在中医的理论里面也是两种说法，我读了以后，弄不懂“证”到底是什么东西。这方面要感谢湖南医学院的黄建平，他在我们五〇七所做的一次学术报告中提出，他领会中医的所谓“证”就是同人体的功能联系在一起。他的话给了我很大的启发。我从前也讲过，人体是一个巨系统，有各种各样的功能态。他说“证”就是人体的一种功能状态，就把这个问题讲清楚了。因为中医的医学书不会是现代的语言，所以琢磨不透“证”是怎么回事。如果说“证”就是人的功能状态，就讲清楚了。就是说，人得病，有它的病因，或者受了寒了，或者细菌侵袭了，使得人体的巨系统偏离了正常的状态，人就得病，病就是偏离了正常的状态，这是得病的过程。那么治病呢？就是把偏离了的、不正常的人的巨系统的功能状态，想法子诱导，拉回到正常的功能状态，这个人的病就好了。因为中医认为人在正常的功能状态下，本来就有抵抗疾病的能力，还有免疫系统来杀死侵袭的细菌，所以中医看病并不给你吃什么杀菌的药，也能把你的病治好。

所以说中医的辨证施治概念，可以理解成为用各种方法使偏离了正常状态的人体拉回到正常状态。办法还是很多的。药品是一个办法，先给你吃点药，过一天再给你复诊，看看你的状态已经拉回了多少。若完全拉回来了，你就好了；若拉回了一半，还要就你这一半的状态再给你下药，使你再进一步地返回到正常。这是吃药的方法。其他的方法，针灸是一种方法；还有西医叫理疗的方法，也是一种疗法；还有一种最妙的方法，就是心理法。在江苏南京附近的江浦县的县人民医院有个四十多岁的中医，叫周伟俊，是祖传的中医，他写了一篇《中医暗示疗法》的文章，即指出暗示也可以治病，什么药都不吃，巧妙地用心理疗法也可

以使人的不正常状态恢复到正常状态。他这篇文章里写的是他自己的实践。什么是暗示疗法？他举了一个例子：有位女同志怀孕后，心理上不知道是怎么回事，觉得跟过去的正常状态不一样，吃什么都吐，就这么个病，吃这个药那个药都不行，后来就找到了周伟俊，他是有点名气的。他就利用这个女同志相信他的心理，装着给她号脉、诊断，给她治病，说“你这个病很厉害，我要专门给你搞点药。现在身边没带着，得回家去取”，就离开她了。后来过了一个小时又回来了，说拿到这个药了，带来了五丸药，说吃了马上就灵，结果就把五丸药给了这个女同志。她吃了，病就好了，这时候他才告诉她，这五丸药是什么药呢？就是牛黄解毒丸。这完全是利用病人的心理状态，克服了她的心理状态，病就好了。所以这也是人体的一种功能状态，是一种病态，也可以用各种方法来诱导到正常的功能状态中去。

中医辨证论治思想也应用到其他方面的问题上去了。如微波病的治疗方案，我们所的张瑞钧教授就是用的中医辨证、阴阳学说理论。微波病也不是什么细菌感染，是什么呢？就是他的人体功能状态偏离了正常状态，阴阳失调。那么这个“证”就是阴阳学，当然也用了些药，这也正是说明了人体的功能状态偏离了正常的功能状态，需要调节阴阳把不正常的功能态拉回到正常状态来。

第三个问题，讲讲这几年人体科学研究工作，这方面的工作有些发展。最近收到一些信件，有些人是受过高等教育的，有的是工程师，他们有的身体不好，接受了气功训练，练了气功之后，不但病痊愈了，有的还练出了特异功能，可以给人治病。这些人受过高等教育，有现代科学知识，又是练功的人，不仅是研究对象，而且又是共同的研究者，这些都有利于他们的研究，有利于这方面工作的发展，我们要加强与这些既懂得现代科学，也

懂中医、特异功能的同志联系，共同研究这方面的问题。

第四个问题，讲讲怎样用马列主义的观点创立新的人体科学的问题。去年我还认为现时无法入手，还看不出搞这种科学的途径。一年来，看法有所改变，就是刚才讲的，一是辨证论治，二是我们所请了很多所内所外的同志讲了很多国内外新的东西，如血液流变学、电磁生物学、心理生理学、脑科学、人体体液调节等许多新的东西。在1984年12期《百科知识》上我看到了叶家鑫写的《当代地磁场与生命研究的概况》的文章。其他还有一些，发展很快。1984年第10期《科学美国人》杂志上还有一条消息，说人若感冒了，西医就是那套办法，吃药打针，不发烧就说好了，但是你浑身没劲儿，还是不正常，这种状态要延续好几天，几个星期，甚至几个月。这条消息说他们研究出来了，就是因为药物使肌肉的能量代谢效率低，由于吃药干扰了肌肉代谢的过程，ATP功能混乱，使人感到没劲儿，也就是还未回到正常的功能态。

以上这四个问题都给人以启发，都要注意进行研究，如何用以解决人体科学内的问题。

去年年会上我讲了要建立人体科学，但当时只有一个轮廓，现在我认为搞人体科学有办法了。大家要学习一些中医的理论，但中医的医学都是阴阳五行、八卦等古文，现在的年轻人念不进去，而且古汉语关就很难通过，我看不懂。所以，要给中医换装，换上现代的服装，别让中医把人吓坏了，要使人容易接受。但怎么给中医换装？就是用我们现在的工作来解释中医理论。将中医理论和系统科学、人天观，形成一个框架，然后把上面讲的这些资料都搜集起来，充实进去，填入框架中去，填满了就形成了新的理论。这一点去年还未看到，但实际上许多东西都是已经存在着的，希望大家都注意把它们搜集起来，充实这个框架。建

议在座的同志们，五〇七所的同志们把这些东西搜集起来，把你看到的这些东西搜集起来。这需要大家努力干才行。建议组织一个班子，搞这个问题，大家都睁开眼去找，找到了就向这个组报告。我看，只要大家努力，5年左右就可以把这件事干好。把这件事干好是很重要的一件事，是技术革命，是面向未来！

最后，预祝五〇七所在1985年形成一支我们中国人体科学的突击部队。

我们的研究工作要实验与理论并重

钱学森

刚才张震寰同志介绍了人体特异功能研究最近的一些进展情况，这些进展对于我们从事此项工作的同志是一个鼓舞。这几年来，由于在座的同志们的努力，使越来越多的同志亲眼看到了人体特异功能是个事实。国庆 35 周年的时候，在天安门城楼上我见到了《人民日报》的秦川同志，他说，对人体特异功能的研究，支持的人越来越多了。我说，多是多了，恐怕问题并没有彻底解决。我说这个话，是由于我感到，在我们国家，我们这项工作就处在这么一个不鲜明的状态。你要说卡死了？也没卡死，还可以干；你要说作为正式的国家计划中的科学研究么，还做不到。这种情况同志们都碰到了。现在各单位支持此项工作的人都是“心照不宣”，钱可以给一点，但是不能见诸于文字，就是这么一种状态。在我们国家，人体特异功能的研究，实际上和气功研究乃至于中医研究，都差不多是处在同一的状态。我看这个问题好象被认为是一个意识形态的问题。很多人认为，看到了人体特异功能是真的，但又象跟现代科学有矛盾，跟马克思主义哲学有矛盾。为什么不敢公开支持？怕涉及意识形态问题。当然，说是跟马克思主义哲学有矛盾这是不对的，实际上不过是存在于他

本文是钱学森同志在人体特异功能研究重点和研究方法讨论会上的讲话，何庆年（北京市中医研究所）整理。

们头脑中的矛盾。但就这样，对这个问题很多人不敢碰！因为这个缘故，许多同志一方面看到了人体特异功能这个事实，也承认这个事实，但是不可能列入国家计划。

面对这个实际情况，我们要实事求是。一方面要看到情况比前几年要好一些，前几年有人要把它一棍子打死，结果是没打死，还可以继续研究下去；另一方面也不要有幻想，幻想在不久的将来就会正式列入国家计划。在这种情况下，我们做这项工作的同志要善自为之，就是实事求是，做好我们自己的研究工作，也就是这次会议上要讨论的问题，怎样使研究工作更加深入下去，一步一步地解决人体特异功能各种现象和现代科学之间的矛盾。我觉得中国人体科学研究会最根本的任务就是要把我们的力量组织起来。很多项工作，不论靠哪个单位自己单独搞都很困难，大家必须互相支持，组织得更好一些，使得我们这个不大的集体在很困难的条件下能够起更大的作用。中国人体科学研究会要解决这个问题，这个问题是很重要的。这是我要讲的第一点。

下边我想就我们这次会议的主题——人体特异功能研究重点和研究方法——讲一点个人不成熟的意见。

作为一门科学来研究，我们人体特异功能的研究工作，现在是初步的探索，因此也看不准，有很多由此而产生出来的设想，譬如说，在人体特异功能状态下，人体发出来的东西，有的同志认为是电磁波；在电磁波当中，有的人认为是微波，有的人认为是红外线，而且红外线是调幅的，调幅的频率比较低，每秒几十次，是很低的；这一点又和有的同志所说的声波的振动有关，声波的频率每秒几十次，也有十几次，是次声，听不到的；又有的人说是超声，还有的同志说，用仪器测到了，是粒子流；另有人说，好象不大象粒子流；有人又提出是等离子体；还有的同志提出是磁场，而且是交变磁场，频率也很低，每秒十几次、几十

次，和次声又联系在一起；也有的同志测量人的穴位，在功能状态下有机械振动，机械振动的频率也是每秒十几次、几十次；以上所说的，在功能状态下发出来的东西，或者叫作“场”，四川的张天健同志提出，是“无场”、“炁场”。这些我觉得都是猜想。也有的同志说：“我拿仪器测到了。”需知这种仪器是为测某些东西而设计的，测量时有反应，有记录，但是能使仪器有反应的东西很多，不见得就是原来设计这个仪器时所要测量的东西，所以即使测到了，并不能说就是这种仪器原来设计所要测的东西。因此以上这各式各样的说法、各式各样的猜想——认为是电磁波、次声、等离子体、交变磁场等等，到底是什么？我们终究要把它搞清楚。如果说是等离子体，那么，等离子体在常温常压的情况下是不能存在的。单独说是等离子体不能解决问题，要说明为什么等离子体会存在。我这里仅仅是提出一个问题：现在设想很多、猜想很多，到底是什么。我们要深入研究下去，可以提出设想，但必须有科学的实验证明是这个东西而不是别的，这样才能深入下去。我们在这个会议上要仔细讨论讨论，怎样深入下去，怎样变成严格的科学的研究？这个问题恐怕是大家要考虑的一个问题，请大家来认真研究一下。

在深入下去的过程当中，我就说到第三点。虽然在座的都是做实验工作的，我想理论工作也是很重要的。到底猜想合不合乎科学的道理？还是要靠理论工作。如果说是等离子体，需要在理论上加以证明，所以理论工作还是很重要的。这可以从现代科学来看一看，原子物理和高能物理研究都是实验工作与理论工作同时进行的，二者缺一不可。在这个问题上，恐怕我们队伍中还少一些真正能够搞理论工作的同志。这几年我也在动员人参加这项工作，但动员到的没有几个人，有些理论家不大感兴趣。我能动员的，是国防科技大学二系的几位同志，如赵伊君、朱代谟同

志，还可能有一位更年轻的谭署生同志，他们对现代物理学理论有点根底。赵伊君、朱代谟同志对量子物理都感兴趣，而量子物理与特异功能的关系是值得注意的。

说到这个问题，我谈一点我最近看到的一些文献。从量子物理最基本的问题说起。量子物理在30年代，爱因斯坦一直是对它不大满意的，他曾经说："我相信上帝不是掷骰子的。"就是说，他认为客观世界是决定论的，不可能是量子力学那样非决定论的。这个争论一直到现在，50年了，问题实际上没有解决。现在的理论物理学家都回避了这个问题。朱代谟同志不久以前参加了一个现代理论物理学讨论会，会议上根本不触及这个问题，好象这个问题在他们脑子里不存在，这使朱代谟同志很吃惊。为什么对这么重大的问题漠不关心？我想可能是由于它太难了，啃不动。啃不动就避开算了，在外国也是这样子。爱因斯坦和玻尔打了多年的笔仗，后来又有人做了工作，也都弄不通。最近我看到的一些材料表明，有一个人对这个问题真正在考虑。这个人就是英国伦敦大学的物理学教授戴维德·玻姆(David Bohm)。他早年和爱因斯坦接触过，对爱因斯坦的想法是比较熟悉的。他也觉得量子力学的基本问题——"不确定论"——总是一个难以接受的东西。他在1980年出版了一本书：*Wholeness and Implicate Order*，Wholeness是整体性，Implicate Order意思是隐秩序，即在我们看到的显秩序的背后还有一个隐秩序，书的名子就是如此。它的主要论点是：整个宇宙是一个整体，从这点出发看一切事物。这个整体论在哲学上是很早就有的，我国古代和古希腊，都是讲整体论。到了现代科学，就把整体论破坏了，一个个分割开来研究。玻姆说是要恢复整体的观点，认为整个宇宙都是一个整体。我们这间房子、北京大学、北京市、地球、天体、天体以外，乃至整个宇宙，都是一个整体。他认为现在所谓的分

子、原子、基本粒子，都是这个整体里面的暂时的表现，不是真的，真的并没有这些分子、原子、基本粒子。他说，我们认为是个分子、原子、基本粒子，其实都是在变的，就好象我们人，坐在这里好象是某某人，其实组成人体的细胞是在变化的，旧的死去，新的生长，是随时都在变化的东西。我们把它看作是不变的、单独存在的东西，是由于我们目光短浅，不认识这个东西。

玻姆的基本观点就是这样，所以他说量子力学里面海森堡的不确定性定理都指的是表面现象，还有一个更深的东西，他叫隐秩序。在这个更深的世界里，就好象经典的布朗运动，在显微镜下看到的是粒子乱跑，这好象量子力学所看到的，位置和动量不能同时确定，其实是由于还有更深一层的东西在影响它，这更深一层的东西人们没有看到，看到的是量子力学的不确定论。他不是推翻量子力学，而是认为，量子力学的不确定规律之所以存在，还有更深一层的原因，就是隐秩序。他照这样一个思路发展下去提出了新问题。为什么我找这篇文章来看呢？这是因为玻姆在接见记者时说：“我现在这个理论还没有完全建立起来，一旦建立起来之后，ESP和PK这些人体特异功能都可以加以解释，也就都不稀奇了。”同时他还透露，爱因斯坦在公开发表的文章上没有讲，但是在私人通信中他曾说过，他相信现代科学恐怕还都不行，科学发展下去，恐怕所有隔离——地点的区别、时间的区别，过去、现在、未来的区别，将来恐怕都没有了。戴维德·玻姆的理论就是要解决这个问题。这个问题如果解决了，特异功能也就不特异了。

我找到这本书看了之后，也有点不满意，就是觉得玻姆也有他不足之处。在资本主义国家，这些科学家一说到科学哲学问题上，免不得走火，走火就变成唯心论了。玻姆一说到精神就走火了，其实他所碰到的问题是可以有出路的，在我们要建立的理论

中，一直到现在的科学发展的素材都还可以用，我们还要更进一步，把一直到现在的科学理论都包含进去，但是更深刻一些。这样去解决问题，就和系统论、系统科学、系统学有密切关系了。看起来，玻姆对系统科学不太熟悉。虽然他所在的英国伦敦离比利时系统学的大本营布鲁塞尔的普里高金不远，但是不熟悉（这也许是由于玻姆开始提出他的理论的时候是50年代，而那时系统学还没有出现）。而远在远东，这两个东西倒是结合在一起了。为什么这么说？我们的概念是整个宇宙是一个系统，而且我们还要深入下去。深入到分子、原子、原子核、基本粒子还不够，因为这些电磁相互作用、强相互作用、弱相互作用所描述的尺度都还是比较大的。基本粒子的大小，尺度是10^{-13}厘米，这个尺度太大。最近看到在《科学美国人》杂志1983年12月号上有一篇讲量子引力场的文章，把爱因斯坦一般相对论和量子力学结合在一起，讲到假设把量子力学和引力场结合在一起，还有一个小得多的尺度，这个层次不是10^{-13}厘米，而是10^{-34}厘米。在这么一个尺度下，整个时空跳动得非常之快，不是静止的，是一种杂乱的，有很多很快的变化，或者说脉动。如果引力场和量子力学这二者结合起来，就是玻姆讲的隐秩序。在这么小的尺度底下，还是决定论，但是一切都在脉动，是脉动的场。玻姆说，这样一来量子力学的不确定论就可以解释了。另外还有一点，在这么小的尺度下整体的一些脉动中，根本没有所谓光速现象。光速是指光的速度，但是在这么小的尺度下光和电磁波都没有了，光速的限制也就没有了，超光速的传播影响完全可以存在。

那么好啦，到这样一个10^{-34}厘米的尺度下，就是玻姆所说的隐秩序，这是一切物质世界存在的一个基础。这样，什么叫粒子？从系统的角度来看，就是自组织现象，即是在这么一个超微观世界中，整个世界就是一个超大型系统，这个系统有自组织现

象，自组织现象表现为出现各式各样的粒子。人也是自组织现象所形成的，只是更复杂。在超微观下，通过自组织形成微观的各种粒子，而这种粒子不可能是永久的、不变的。现在发现各种粒子都是在变的，质子也是有一定寿命的。这样一个概念还解决了一个问题，就是基本粒子可以产生它原来不包含的东西。例如正电子与负电子相撞，产生光子；光子又可以变，变为正电子与负电子，也可以产生现在新发现的W^+、W^-粒子和Z^0粒子，但是光子本来并不包含这些东西。原来我对于这个很难接受，但是从现在的概念来看，所谓粒子，实际上是隐秩序这个超微观世界中的一个自组织现象，它可以形成另外的组织，就变成新粒子。

所以在这里我想讲一讲，最近看了这些东西，确实觉得推进我们现代科学好象有点门了，有点苗头，就是把量子力学再推到更超级的微观，引力场和量子力学结合起来，量子引力场，10^{-34}厘米尺度下的世界之中，整个世界是一个体系，所有的粒子都是自组织现象所表现出来的东西。这就出现了个希望，正象玻姆所讲的，如果这个理论能搞出来，所有的特异功能现象都可以解释。当然，从理论的建立来说，解释人体特异功能只是一个副产品，真正的就是科学革命，是人认识客观世界的一次大的飞跃。

以上我讲的这些，是给大家报告最近学习的情况，这方面的工作是大有可为的。我们国家的理论物理学家们对此好象不重视，我看他们不重视，我们搞人体特异功能的人重视起来，我们可以组织一些同志来干这件事。这样，是不是有这种可能性：从我们这些人中冒出一个了不起的革命？这一点请大家考虑。

总之，我们研究人体特异功能要重视理论工作，因为不搞理论工作也就说不服思想上有疙瘩的人，他们唯恐人体特异功能的工作与马克思主义哲学有矛盾。我们真正搞出理论来，就可以有力地说服他们了。

运用现代科学成就推动人体科学研究

陈　信　龙升照

人体科学是研究人体功能，如何保护人体功能，并进一步发展人体潜在功能，发挥人的潜力的一门学问[2,3]。人体科学的蓬勃发展，不仅能使传统的各类医学研究大为改观，且能极大提高有人参与的各种人-机-环境系统的工作效率[4]。因此，人体科学应是现代科学发展的一个极为关键和重要的领域。值得注意的是，迄今为止，人们利用自身的聪明才智，推动了科学和技术的突飞猛进，并创造了无数人间奇迹，然而，人们对自身的了解和研究，却十分肤浅。虽然目前对生命现象的探索和理解已逐渐深入到分子水平，并取得了巨大进步，但与其他学科相比，仅处于初级阶段。就此而论，人体科学是现代科学发展的落后领域，但却又是最有生命力的一门学科。钱学森同志曾多次强调指出，我们一定要用现代科学技术的精华，推动人体科学的研究与发展。本文就此内容，作些初步探讨。

一、人体科学的研究对象

众所周知，人体是一个高度复杂的有机体，无论是结构，还是功能，都非常复杂、非常精细、非常协调。它的状态变量或

子系统数目已不是几十个、几百个，而是成千上万，甚至更多，形成一个十分庞大的巨系统。人体科学研究的对象就是人体巨系统。

以往，对人体结构和功能的研究，多半是从微观角度，用还原观的方法论来研究人体，并取得了许多重要成果，这当然是重要的，它对研究整体的人体科学十分有用；但用系统观来研究人的整体性能却做得很少。控制论出现后，人们主要是凭借如下观点对人体进行宏观研究：对一个特定系统而言，结构上还不十分明确的部分，从机能上可探求与其功能无矛盾的结构或支持的原理。换句话说，一个系统，结构并不知道，其功能有输入和输出，人们可根据系统的输入、输出功能反推其内部结构，也即与功能没有矛盾的结构。到目前为止，研究人体这个巨系统，研究生物系统，基于控制论的理论依据就是如此。人们常把这称为黑箱理论或灰箱理论。有关这个方面的工作，1981年笔者曾在《医学大百科全书》上写过一个条目：《控制论在生理学中的应用》。该文把从50年代开始，直至80年代初期的发展情况作了简述，并探讨了控制论在生理学研究中的应用问题，当然还很初步。目前这方面又有很大进展，并受到人们的普遍注意。但在当时，就连这种初步应用也有人接受不了。今后，在这方面还应进行深入研究。微观的情况了解得愈多，系统的、宏观的内容就愈丰富。但是，对人体科学研究来说，只局限于从微观的角度、还原观的方法论来研究人体，远远满足不了要求，对人体这个整体，它作为一个巨系统，必须宏观、全面、完整地用系统观的方法论加以研究。目前这方面还研究得非常不够，也可以说是一个空白。因此，人体科学研究必须针对人体巨系统的特点，探索一条新的研究途径。

人体巨系统的特点，大致可概括为四个方面：首先，人体的生理机能具有高度的相对恒定性，如血压恒定、血糖恒定，这是

通过一套复杂的生理机构实现的。在工程上，这就是多层次、多子系统的协调控制，工程实现比较困难，有的甚至不可能。因此，这往往引起工程人员对人体生理机构的极大兴趣，有不少工程技术工作者愿意和医学工作者密切合作，这有利于探索新的控制理论。第二，人体的运动非常协调，具有非常精细的协调机构。第三，人体具有高级的信息处理机构。人体各种机能都受中枢神经控制，中枢部位具有许多处理信息的高级机能。以视觉系统为例，从眼睛看见一个图形开始，直至完成识别功能，其中包括许多其他高级机能，如学习机能、联想机能。只有具备这些高级信息处理机能，人才能认识一件东西。单就这种图象识别，工程实现就非常困难。第四，人体的上述特点，又受外界众多因素的影响。所以，人体巨系统涉及的内外因素非常多，是一个典型的多变量、多输入和多输出系统。

面临如此复杂的人体巨系统，人体科学研究需要解决的问题，无疑将是多方面的。

二、人体科学研究的基本任务

如上所述，人体科学的研究对象是人体巨系统。当一个系统达到巨系统时，系统性就能出现飞跃，并发生质的变化，功能态就是该系统的最显著特点。对人体这个巨系统，同样也存在功能态问题。因此，人体科学的研究，主要是对人体巨系统的各种功能态进行研究，要阐明其机理。不仅要研究人体功能态本身，而且要对不同功能态进行比较，并研究其相互转换过程，以全面理解人体系统的生理、心理本质，从而揭开人类生命现象的奥秘。

根据上述观点，我们认为，可将人体科学研究的基本任务具

体化为四个方面：第一，确定人体可能出现的各种功能态；第二，寻求描述人体功能态的特征参量；第三，探索改变人体功能态的控制变量；第四，确定各种人体功能态相应产生的物理及生物效应。唯有从这四个方面入手，才能全面而深刻地理解和揭示人的生理、心理现象。

1.确定人体可能出现的各种功能态

前已指出，人体是一个高度复杂的巨系统。近些年来，巨系统理论（或称系统学）已经证实，每个复杂的巨系统都有多个相对稳定的功能态。巨系统的每个自由度在系统的相空间里都占有一个座标，在这成千上万个自由度的多元相空间中，系统有相对稳定的点或环，系统可以“停留”在点或环附近，形成系统的功能态。任何一个复杂巨系统往往有多个相对稳定的点或环，并可通过一定外因的作用（或控制），从一个点或环（即一种功能态）进入另一点或环（即另一种功能态）。目前对人体功能态的研究还非常粗浅。钱学森教授曾对人体定义了六个功能态：醒觉功能态、睡眠功能态、警觉功能态、催眠功能态、危机功能态和气功功能态等。只要紧紧抓住人体可能存在的几种基本功能态，并研究这些功能态的转化条件和特点，我们就能揭示人体巨系统的全面情况。

2.寻求描述人体功能态的特征参量

当然，由于人体巨系统的高度复杂性，用来描述人体功能态的特征参量也应是多方面的。可供选择的特征参量，既可以是人体的生理指标（如脑电图、脑磁图、肌电图、心电图等），也可以是生化指标（如人体内各种化学物质的含量），有时甚至也可采用一些心理指标。当然，随着科学技术和生理测试方法的不断进展，用来描述人体功能态的特征参量将会日益增多。所以，我们应该努力寻求各种能够描述人体功能态的方法和指标。但是，在选取这些指标时，应该注意的是，并非指标愈多愈好、愈全愈

好，而是要用数学方法加以提炼，使所选指标能代表功能态的特点，并尽量使它们代表性强、数量少。因此，如何选取合适的特征参量，将是人体科学研究的重要内容。

3.探索改变人体功能态的控制变量

为了改变人体巨系统的功能态，应该对人体输入一定的信息。这种信息我们称为控制变量。现代医学认为，人体功能态的调节和控制是通过神经和体液两种渠道进行的。我们认为，其他途径是否存在，也应进行深入研究。例如，气功功能态、特异功能态的调节控制渠道是否存在新的机构，很值得探索。当然，随着科学技术的进步，改变人体功能态的手段也将日益增多，但是，如何针对某种特定功能态来选择合适控制变量，也即选准输入"窗口"，以改变人体功能态，这是人体科学研究的精髓。

4.确定各种人体功能态相应产生的物理及生物效应

当人体处于某个特定功能态时，一定会产生相应的物理效应和生物效应，并伴随一定的物质属性。因此，人体科学研究，就必须解决物理效应、生物效应及其物质属性的测试问题，并努力探索其用途。这是一个困难的课题。例如，气功师在气功功能态发放的外气，究竟是什么东西？是电，是磁，是光，是微波，是红外，还是一种混合体？这些信息又是怎么载送的？这些问题的解决，确实很有意义。它对揭示人体功能态的机制，能提供极为宝贵的信息。

为了完成人体科学研究提出的上述四个任务，我们应该努力探索最先进的研究方法。

三、人体科学研究的主要方法

通常，对任何一个巨系统（参见图1a），在不考虑噪声的情况

下，可用状态方程描述如下：

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) = Cx(t) \end{cases} \qquad (1)$$

输入变量 $u(t)$ → 系统内部状态 $x(t)$ → 输出变量 $y(t)$ → 输入信息 $u(t)$ → 人体内部状态 $x(t)$ → 输出信息 $y(t)$ →

(a)　　　(b)

图1　一般巨系统与人体巨系统示意图

式中$x(t)$、$u(t)$、$y(t)$分别为系统的状态变量、控制变量和输出变量。A、B和C分别为系统的参数矩阵、输入矩阵和输出矩阵。

对人体巨系统而言，其作用原理与一般巨系统并无多大差异（比较图1a和b）。但是，钱学森同志曾强调指出，从控制理论角度研究巨系统，与从人体科学角度研究巨系统，存在较大差异，这主要有两点：

第一，研究目的不同。从控制理论角度研究巨系统，它所关心的是该系统用输入变量能否有效地控制或获取输出变量，这就是控制理论意义下的巨系统的可控性和可观性。为了实现巨系统的可控性和可观性，首先必须研究巨系统的稳定性。所谓稳定性，不仅指系统在输入变量作用下的可达性，而且还指系统具有抗干扰能力。因此，从控制理论角度研究巨系统，实质上是解决如何实现和保持某个稳定状态问题。但是，从人体科学角度研究巨系统，其视野更为广阔。它所关心的不仅是某个稳定状态，更关心的是如何从现有稳定状态经过不稳定状态，再进入一个新的稳定状态，也即实现人体功能态的转换。因此，它的研究兴趣是：稳态——非稳态——新的稳态。

第二，研究途径不同。从控制理论角度研究巨系统，通常是对特定的系统参数（也即式(1)的矩阵A为常数）研究巨系统的

信息输入和信息输出之间的关系，故只涉及两维信息问题。但是，从人体科学角度研究巨系统，在某种因素作用下，不仅研究通过控制变量改变系统输出，而且还研究通过人体内部的参数变化（也即矩阵A的变化）来改变系统输出。因此，它是一种三维信息关系的研究。

由上不难看出，控制理论进行的巨系统研究，实质上是一种"广义的静态研究"，而人体科学进行的巨系统研究，却是"广义的动态研究"。一般认为，巨系统理论是继第一代"经典控制理论"，第二代"现代控制理论"之后发展起来的第三代控制理论，它的许多理论成果（如系统的可控性、可观性和稳定性等）对人体科学的巨系统研究有重大推动作用。但是，人体科学的巨系统研究，又应形成自己独特的研究风格，并建立相应的理论体系。为此，我们必须从两个方面进行不懈努力：第一，以现代科学理论为指导，建立人体科学的基础理论；第二，以当代先进技术为手段，建立人体科学研究的实验技术。

1.以现代科学理论为指导建立人体科学的基础理论

迄今为止，众多的现代科学理论，为人体科学研究提供了广阔思路，其中最有代表性的有以下几个：

①协合学。它对人体科学研究的最大贡献在于从研究战略上提供了总体观点。前已指出，人体是一个特别复杂的巨系统，其状态变量数目有成千上万。若用常规方法，想从每个子系统的状态直接导出巨系统状态是十分困难的，这好似想用每个分子的状态来描述某一容积内气体运动的状态一样，既繁琐又不现实。那么，又能否象气体力学那样，只从宏观角度描述气体运动，而不管其内部分子运动的具体细节呢？这也不完全合适，因为人体各个子系统（无论是细胞水平或分子水平）具有高度的组织性，必须掌握每个子系统的运动规律，才能把握人体巨系统的宏观特

征。矛盾如何解决？协合学提供了一个崭新思路。协合学认为[5,6]，自然界中的任何巨系统都由许多子系统构成，且这些子系统以很有规律的方式进行合作。正是这种合作，导致了宏观空间或时间上非常确定的过程或状态。而且，当某些外部参量改变时，其宏观结构或功能可发生引人注目的改变。同时认为，全系统的性能可用一个或几个序参量描述，也即可用少数几个自由度代替巨系统的众多自由度。这“少数几个自由度”，正是人体科学所关心的描述功能态的特征参量。因此，协合学在人体科学研究中的价值是可想而知的。

②突变理论。它在人体科学研究中的作用主要是提供建立模型的数学手段。突变理论的实质在于[7,8,9]，它试图用形象而准确的数学模型描述客观事物的发展规律，并从广义上回答了为什么有的事物不变、有的渐变、有的突变这样一些带普遍性的问题，体现了数学方法从描述连续运动到描述突变运动的发展。这种发展，正好符合人体科学研究要解决的各种功能态的转换问题。因此，突变理论在人体科学研究中的应用，将为揭开人体现象的奥秘做出贡献。

③稳定性理论。它能为人体科学研究中功能态的划分提供客观依据。这是因为，人体巨系统研究的核心，是要着重解决如何从某一稳定状态出发，经过不稳定状态，再进入一个新的稳定状态的问题。该问题的解决，必须借助于稳定性理论来研究某个状态的稳定与否，并为判别人体功能态是否发生了变化提供一条原则：在外因作用下，如果人体功能态在变化中经历的中间过渡状态是不稳定的，则目前确定的功能态就是一种新的功能态；如果中间过渡状态是稳定的，则目前确立的功能态就不是新的功能态。因此，利用稳定性理论的稳定性判据，就可避免人们在定义功能态时的混乱和任意性。

④近期发展起来的几个理论，如微分动力学、奇异吸引学、重整化群等，也都可以作为人体科学研究的借鉴。“微分动力学”的研究对象也是巨系统，它的研究体系基本上与系统理论的研究体系相吻合。“奇异吸引子”的研究对象是非线性系统，它指出，当某种参数发生变化时，可以出现一种所谓混浊现象（也即变得杂乱和无规则），数学家们为此取了一个怪名，叫“奇异吸引子”，它是研究复杂系统中可能出现的奇异现象。“重整化群”理论起源于量子场论。通常，对一个复杂系统，要研究它的统计性质，从数学上是不容易的，如何处理？这就可以借鉴“重整化群”理论。

⑤充分理解和利用现代医学和生物学的新成就，开展新的整体性人体科学研究。

⑥中医、气功和人体特异功能的理论与实践，是开展人体科学研究的钥匙[3]。中医理论的最精华之处在于，它用整体观、系统观来观察和阐述人体现象；不足之处是尚未客观化、规范化和定量化，经验的东西比较多。但是，如果把中医理论与现代的西方医学结合起来，就能极大推动人体科学研究的发展。当然，这种中西医结合，并不是做简单的加法，而是要对中医理论和西方医学进行去粗取精，去伪存真的“扬弃”，在更高的一个层次上结合，使人体科学研究既见树木，又见森林，从而揭示人体现象的各种奥秘。

总之，只要把人体科学研究与当代科学的最前沿联系起来，就有可能尽早建立人体科学的基础理论，指导和推动人体科学研究的蓬勃发展。

2.以当代先进技术为手段建立人体科学研究的实验技术

当代科学技术的蓬勃发展，为人体科学研究提供了各种技术手段，其中最主要的是信息技术和系统辨识技术。钱学森同志曾

把这两种技术称为人体科学研究的两个法宝。

①信息技术。要了解人体的实际状态，就必须采用信息技术。一般认为，材料、能量和信息是当代科学技术赖以生存的三大支柱。对人体科学研究来说，一点也不例外。前已指出，人体科学涉及控制信息、参数信息和输出信息等三维信息问题，故信息技术的应用就特别重要。

通常，信息技术包括信息测量、信息贮存、信息提取、信息传输和信息显示等内容，其中最重要的是信息测量和信息提取两个环节，这在人体科学研究中显得更为突出。

为了解决人体各种信息的测量问题，首先应研制必要的测量仪器，而且还必须以无损伤测量为主。这是因为，人体科学的实验对象是人。用人做实验与用动物大不一样，要尽量避免或减轻被试者的损伤和痛苦。一切生理参数的测量都应力求做到这一点。当然，目前的生化测量（如血液化验）还存在一定困难，今后应努力解决。

信息提取问题，是人体科学研究面临的另一大难题。人体巨系统不但结构复杂，且参数众多。如果测量了很多数据，不能用正确的方法从中提取有用信息，有时会误人歧途。我们要研究和提取有关人体状态的各种精确信息。例如，式(1)中的矩阵A是关于人体巨系统的参数信息，矩阵B是关于输入“窗口”的信息，矩阵C是关于输出“窗口”的信息，只有精确掌握这三种信息，才能揭示人体现象的活动规律。

②系统辨识技术。它为人体科学研究的综合数据分析提供手段。所谓系统辨识，是以输入、输出为基础，从一类可能的系统中确定某一系统，它与被测系统是等价的。按照这种定义，可以规定一类系统，它的元素称为模型，被测系统称为被测过程，模型和过程的等价是按给定判据来评定。显然，系统辨识技术非常

符合人体科学关于功能态变化研究的需要，只要在选定控制变量条件下通过人体实验获得相应数据，就能对功能态模型（包括人体巨系统的结构和参数）加以确定，并使模型输出与人的实际行为等价，从而展现人体各种功能态的概貌。

可以深信，在科学技术迅猛发展的今天，只要用辩证唯物主义的、系统观与还原观相结合的哲学思想为指导，并以系统科学思想为依据，我们就一定能在人体科学研究领域内有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。我们现在所处的时机非常好。人们也许不会忘记，一般系统论是出自一位从事理论生物学研究的科学家冯·贝塔朗费之手，时至今日，当系统科学已比当年的一般系统论大大发展并日趋完善之际，它对人体科学研究的推动，必将带来新的认识上的飞跃。所以，充分运用现代科学技术的辉煌成就，定能揭示人体巨系统的发展变化规律，从而促进人体科学研究的蓬勃发展。

〔1〕钱学森，《哲学研究》1，（1979）1。
〔2〕钱学森，《自然杂志》，4.1（1981）1。
〔3〕钱学森，《自然杂志》 4.7（1981）483。
〔4〕陈信、龙升照，《论文汇编（三）》 航天医学工程研究所（1981）1.
〔5〕H 哈肯，《自然杂志》，1.4（1978）323。
〔6〕H.哈肯；《协同学导论》．西北工业大学科研处，（1981）。
〔7〕Postom T., *Catastrophe Theory and its Application*（1978）。
〔8〕Sannders P T., *An Introduction to Catastrophe Theory*（1980）。
〔9〕金观涛等，《自然辩证法通迅》，4（1980）18。
〔10〕钱学森、宋健；《工程控制论（新版）》，科学出版社。
〔11〕涂序彦，《自动化》，1（1977）。
〔12〕Von Bertalanffy L., *General System Theory*，（1968）。

建立唯象气功学

钱学森

对于气功，我是完全外行，但我从科学技术发展的角度对气功的研究工作很感兴趣。中国气功科学研究会刚筹建时[1]，我就写信给张震寰、李之楠同志，同他们商量：研究气功科学，是不是先从建立气功的唯象理论作为一个起点？这本来是给他们两个人的信，但后来给大家看了，这就使我觉得有责任应该向同志们讲清楚，我到底是怎么想的，这是一。第二，这封信上提到了一个问题，就是建立气功的唯象理论，联系到什么是气功的最早典籍，我也没有研究过，只听湖南湘潭师范学院的周士一同志说，东汉魏伯阳的《周易参同契》是一部用炼外丹的语言文字写的，内容却是讲炼内丹即气功的书。他最近才从英国回来，在英国他花了一年多的时间向李约瑟请教讨论，改变了李约瑟博士三十年前把此书作为外丹书籍的看法。最后，对周士一译作英语的《周易参同契》，李约瑟写了一个序，讲到从前他认为这是炼外丹的书，现在认为可以看作是炼内丹的书。我在去年11月听了周士一向我讲了这个情况，就想：此书原来写于公元 2 世纪时，大概是最早的气功书，能不能以《周易参同契》为核心，结合众多的气功实践，总结并建立气功的唯象理论？李之楠同志看了这封信，他纠正了我的错误。他说，《周易参同契》只是重要气功典籍中的一

本文是1986年 2 月23日在中国气功科学研究会召开的座谈会上的发言，何庆年整理。

部，不是唯一的，还有很多，并且把这些书都送到我手中。我很感谢李之楠同志，他纠正了我的错误。

正是基于这两点，就是：第一点，既然大家看了我的信，我就有责任进一步加以阐述；第二点，我的信中有错误，需要加以改正，应该说，研究唯象气功学要参考所有炼气功内丹的书，而不只是《周易参同契》一部，还有好多其他重要典籍。基于这两点，下边我就想再谈一谈气功科学研究要从唯象气功学入手的问题。

总的题目是：当前气功科学研究的一项任务——建立唯象气功学。

基 本 观 点

第一个问题，研究唯象气功学，有几个基本观点必须加以明确，这是个出发点，非常重要。

一个观点涉及到什么叫科学，什么叫现代科学。对于什么叫科学，有各种各样的说法。有人认为：只要是根据实际存在的事物所总结出来的东西都可以叫科学。比如，中医理论究竟叫不叫科学？中医理论是经过几千年的实践而概括上升到理论的，这样总结出来的理论对于中医的实践是能起指导作用的。但这样的中医理论能不能叫科学？能不能叫现代科学？

我的一个基本看法是：现代科学所指的，已经不再是能够独立存在的个别知识，而是整个形成为一门现代科学的体系。在这个体系中，各个部门能够互相沟通，而它的最高概括，则是马克思主义哲学。现代科学的一切成果，必然反馈到马克思主义哲学中来，使马克思主义哲学不断得到发展。那么，是不是所有从实际存在的事物中所总结出来的东西都能纳入到这个科学体系中去呢？

看来并不是。目前除了这个庞大的现代科学体系的结构之外，还存在有很多很多实践经验的总结。例如在火箭发射场，总工程师根据他的经验，在现场就可以拍板，他的一些决定，他的助手可能不理解。如果发射成功，实践表明他的决定是对的。但为什么对？连和他亲密合作的工程师都不见得理解。又如在战场上，指挥员临阵下决心，有时连参谋也都不一定能理解，这就是凭经验。这种说不清道理的学问是非常之多的。在日常的生活和工作中，这种经验多得不可胜数。比如在工厂中一个老师傅干活，会干得很好，他的徒弟就不行。徒弟问师傅："你能干好，究竟是怎么干好的？"老师傅常常会说："你就跟着干，到时候就会了。"这种没法子用语言说明的东西实在是太多了。中医当中类似的情况也是屡见不鲜的，中医实践中所蕴含的道理也是很珍贵的，但是这些东西还不能纳入现代科学体系中去。可以说，这些宝贵的实际经验的总结，构成了现代科学体系这个辉煌结构的外围，我给它起了个名字，叫前科学。前科学是科学发展所必要的营养、素材。这样提，并没有小看它，无非是要说明它和科学体系之间的关系而已。这些还没能纳入现代科学体系而又自成体系的学问，只能叫前科学。从这一点上看，中医理论是前科学，不是现代意义上的科学。中医还不能用物理学、化学等现代科学体系中的东西来阐明，中医自成体系，是前科学，不是现代科学体系中的现代科学。

现在，中国气功科学研究会成立了，既然有科学二字，责任重大，任务也是很艰巨的，我们要有步骤地来实现它，先把大量的分散的实践经验系统化，建立唯象气功学就是第一步。

这就涉及到第二个基本观点：什么叫唯象的学问？它也是前科学的性质，但是唯象的学问又比经验的学问向前走了一步，它比较系统。举个例子：我们在初中时都学过气体定律，气体加热，压力升高；或维持一定压力，体积就增加；或者压力加大，气体

体积就缩小。总结起来，就可以上升到唯象的理论，就是气体定律：压力×容积=常数×绝对温度。为什么说它是唯象的呢？因为它没有说清楚为什么有个常数。再问老师，老师也答不出。一直到后来，当我攻读研究生时，才真正明白了为什么气体定律就是这样，从统计物理学的角度才能解决这个问题：原来温度是代表分子运动的，从理论上推导出来，气体定律必然是如此；而且不但如此，还可以说明这个定律适用的范围，是在一定的温度和压力范围内才适用。这就叫现代科学了。而在初中时，只要对气体定律能背下来就行，知道唯象的学问就可以了。

从这个例子就可以说明：什么叫唯象科学？就是只知其然，还不知其所以然。一旦从整个现代科学体系的大道理上知其所以然，就上升到现代科学了，但唯象科学是第一步，必不可少的一步。

基本观点中的第三个，是对人的特点应该怎样认识。人是一个系统。在这一点上，过去几百年发展起来的西医有不完整的地方。西医过去是从分解的角度或还原论的角度来研究人体，把系统分解为器官，器官再分解为细胞，一直追到构成细胞的分子。这种方法，一直到现在还是起很大的作用的。去年10月号的《科学美国人》杂志整整一期在讲现代生物学的成就时，就是专讲分子生物学。分子生物学把一切生命现象最终都归结为化学作用，其中有三类分子是主角：一个是蛋白质，包括酶，一个是核糖核酸（RNA），一个是脱氧核糖核酸(DNA)。认为这些生物大分子体现了生命的奥秘，这未免太简单化了，难道没有电磁场、电磁波的作用？而且事实上，生命现象比这要复杂得多，分子加电磁场都还是不够的。分子生物学者们的主要缺点是没有从整个系统来观察问题。人这个系统不但是大系统，而且实质上是个巨系统，极其复杂。这个巨系统可以有简单系统所不具备的功能，光从分子生

物学的角度不能认识它的全貌。当然，在研究人体时，还原论还需要不需要？恩格斯早在一百年前就说过了，不追根到底不行，所以分解还原的方法还是需要的。但光有还原论是不行的，还必须进一步把人当作一个整体从总的方面来观察。只有如此，才能解决西方医学和生物学所碰到的一些困难。

人这个巨系统，又是个开放的系统。人和环境有着极为密切的关系。人这个巨系统存在于整个宇宙之中，宇宙是一个超巨系统，人又受这个超巨系统的制约。这样看，研究人这个巨系统就非常复杂了。其中和气功研究有关的，就是精神和物质的关系这个问题。在这个问题上，西方科学是唯物主义的，但有点过头，转到机械唯物论上去了，不承认大脑的反作用。事实上，大脑是可以反作用于它以下的层次的，包括各个器官和器官的组成部分。就是说，精神是物质（大脑）的运动，精神又可以反作用于物质（人体的器官），这样一个观点才是辩证唯物主义的，才真正符合马克思主义的哲学。在这一点上，国外却是众说纷纭，其中说对了的比较少，多数仍是唯心论和机械唯物论。前年获得诺贝尔奖金的斯派瑞（R.Sperry），已经八十多岁了，他的观点是对的，符合马克思主义哲学的原理，但他本人却口口声声说他是反对马克思主义的。国外在这些事情上确实有点混乱。在这一点上，我们有着优越性，因为我们有正确的马克思主义哲学为指导。抓住这一点，我们就可以比外国人略高一筹。这里边有好多例子，美国有个学物理的奥地利人卡普拉（Fritjof Capra），四十来岁，他看到西方科学碰到了一些难关，解决不了，偶然间他看到了一些中国的书，如《道藏》，感到有启发，就跑到我们国家来了。有一次他观看戏曲，看到姜子牙手里拿一面旗，上面有一个字，他一问，是个“无”字，意思就是“空”。他很惊讶，认为解决了他在科学上所碰到的问题，于是就写了一本书：

Tao of Physics，即《物理学之道》。有人把它编译成中文，书名改为《东方神秘主义与现代物理》。看起来，这个人是走歪了，他发现西方的还原论有缺点，但是他一下又跳到神秘主义的路上去了，这肯定也是解决不了问题的。

对于我们来说，除了哲学之外，还有没有在现代科学之中可以为我们所用的东西？比如，现代科学中的系统科学，是最近二十年发展起来的，可以为我们所用，是解决问题的科学方法。我们运用系统科学来研究问题，看起来很有希望。我们的航天医学工程研究所，研究的课题是如何把人送上天，运用了系统科学的一些观点，得到了很大的突破。今年1月他们到美国去了，向美国的同行提出了这些观点，开始时美国人没有听懂，后来把论文一讲，美国人很佩服。讲这些观点，不是空谈，而是有实实在在的工作，外国人一听，就觉得比他们的观点高明。可见中国人也并不是都不行，真正把马克思主义的优势发挥出来，我们可以创造一些世界第一流的东西。

再讲一点：在气功过程中，对人这个系统的变化到底怎么个看法？我觉得李约瑟在给周士一所翻译的《周易参同契》这本书所写的序言中有这样几句话，可以参考：气功即生理炼丹学，是想用人体内本来就有的各种体液、器官和身体产生出的东西来炼就长生不老的"丹"。我认为李约瑟所说的这几句话，用我现在的概念概括起来是这样一个意思：利用人体内固有的东西，把它调顺了，产生人体的系统的一种功能状态，这种状态是健康的，是能够抵抗疾病的。也就是说，结合系统科学的观点，练功（炼内丹）无非是让人的身体进入一种特别健康的功能态。

我要讲的基本观点就是以上这样几点：第一，科学发展到今天，已经整个形成为一门现代科学的体系；第二，研究气功的途径，可以先建立唯象气功学，作为气功真正形成为科学的第一步；第

三，怎么个作法？要用马克思主义为指导，运用系统科学。

以上这些基本观点是非常重要的，我认为只有这样才能同资本主义和封建主义的流毒划清界限，才能同封建迷信和封建宗法划清界限。但究竟对不对？需要大家认真讨论一下，统一一下认识。在基本观点上统一了认识以后，才能进一步做好研究工作，所以说这是一个基础。

用系统科学方法

第二个问题：有了这个基础以后，就可以形成我们的战略，它的基本方法就是实事求是，这里可以提出一些轮廓。

第一，研究气功的出发点，要立足于练功人的实践。对这种练功的实践，一直到现在也没有什么科学仪器能加以显示，主要是靠练功人的内省。我看到的一些练功过程的记载，都是练功人内省的结果。同时，气功可以治病，而治病是客观的东西，对病情的发展可以作客观的观察。因此，研究气功的出发点，一个是靠练功实践中的内省，再一个是立足于气功治病过程中病情的客观变化。这是最基本的一个层次。

第二，再提高一个层次，气功师总结练功实践的经验，写成教功法的书。这方面的材料已经非常之多，功法方面有几百种。这是对实践的初步加工。

第三，更上升一个层次，是气功的理论书籍，比如《周易参同契》。这些书由于时代的限制，写得很古奥，对它的内容是很不容易理解的。它表达的方式有一定的模糊性，古代人善于用模糊的语言来表达自己的思想，中国的文论就喜欢讲高山流水，讲究意境。气功理论的书也有这种情况，而且免不了有各种个人的

看法加上去了，最高级的层次就最虚玄，最不好理解。

怎么办？办法就是建立唯象气功学，就象前边举过的例子，先不讲统计物理学，而是先找一找气体的温度、压力与体积之间可以总结出什么规律来？做这项工作，我有个建议，叫作“中间突破”，就是从上述第二层次出发，用初步总结出来的东西，利用各种功法的书，把它汇集起来，这是必要的素材。对这些素材，首先还要找第一层次即气功实践的材料来核对，看它是不是经过实践检验的，采用实事求是的方法来进行这件工作。这样收集起来的材料，恐怕有不少矛盾的地方，不一定完全一致。怎么办？这就需要进一步研究，怎样把这些材料的相互关系理清，建立一个模型，比原来各种功法书上考虑的因素还要周到。这种建立模型的方法，就是系统科学中经常采用的方法。

对建立起来的这个模型，还要用气功理论的书籍来衡量，看对不对。这样，就会带着问题去看这些书，也就容易理解这些理论书的内容，看这些书也就有了实际意义了。再提高一步看，这样一个模型和马克思主义哲学的原理违背不违背？和系统科学的理论违背不违背？同时，也还要看和一些基础知识，包括生理学的基础知识，是不是合拍。经过这样反复推敲，再找搞系统模型的专家一起来参谋，就有可能把这个模型建立起来。

总之，中间突破的方法，就是先把各种功法的书整理并系统化，建立起一个模型；再考核这个模型和气功理论、和哲学、和系统科学、和生理学等等是否能对得上号。我想，工作就应该是这么个作法。

至于具体的工作方法，整理、收集资料的步骤，有可能，就利用现代化的方法。对于实践的记录、功法的收集，可以利用电子计算机的档案库，利用电子计算机检索。

在以上工作中涉及的技术性问题很多，我们都可以找各方面

的专家来帮助，例如，关于系统模型就有系统辨识专家。

还有个具体问题，现在气功功法的书中，对于练功的对象讲得比较少。对于不同的人，应该用不同的功法。我是个老年人，用少林寺的功法恐怕就不行吧！对于练功对象的年龄、性别、生活方式乃至不同的地理环境等，都应该分门别类地加以研究，以求取得更好的效果。

结　语

至于研究气功的意义，就不必多讲了，这确实是很了不起的事情。中国气功科学研究会成立了，这的确是一件大事。我国有10亿人口，如果100个当中有1个人练功，就是1000万，每百个练功的人有1个人去教，就需要10万个气功师。把这10万个气功师提高提高，这就是一件大事。现在一般讲练功，还只是说要保持健康、长寿，但还有另外一点，过去佛教书上讲“定能生慧”，就是说气功练到静定程度，可以提高智慧。去年我曾接到安徽省宿松县中学吴一老师来信，说是教学生练气功，可以增加他们的智慧。前几天又接到另一个材料，说兰州市安宁区第二人民医院杨运良医师在小学生、中学生中间教他们练气功，结果是数学课、语文课的成绩都提高了，经统计学处理，确凿无误。这件事可是太重要了。21世纪将是世界范围内的智力战，如果气功能提高人的智力，那对我们将有何等的意义？最后，还有一个尖锐的问题，就是实践表明，气功可以练出特异功能来。把这几个方面的事情综合起来看，气功可以提高健康水平，这是肯定的；它又可以提高智力，这也有数据作证；最后，就是特异功能也和气功有关，气功可以调动人的先天潜能。如果我们推动气功

研究使之变成科学，就可以大大提高人的能力，提高人改造自身的有效性。这是一件影响深远的工作，我们要奋力去做，由整理材料入手，建立起唯象气功学，有了这个体系，然后再变为真正的科学，那就是科学革命了。到那时，我们这些炎黄子孙也将无愧于自己的祖先，应该闻名于世了。

〔1〕1985年12月25日，经国家经济体制改革委员会批准，中国气功科学研究会正式成立。

人体科学的幽灵在徘徊

钱学森

同志们，我们的学术组织叫中国人体科学研究会。首先要明确的一个问题是：人体科学是一个什么范围？人体科学是现代科学的一个大的部门。这是我的观点。我把现代科学列成九大部门，人体科学是其中的一个大部门，与自然科学、社会科学并列的大部门，它包括的范围是很广的。但是，我们又要实事求是。不可能一下子把研究范围搞得大而无当，在今后一个时期内，应该说我们关心的问题是人体特异功能的研究，还有气功科学，传统医学，后者包括藏医、蒙医等民族医学的现代化，现在要考虑的就是这么一个范围。为什么呢？因为这三个方面是有密切关系的。研究哪一方面必然会涉及到其他两个方面。所以，我们人体科学研究会要注意这三方面，就是特异功能的研究、气功科学、传统医学（中医）的现代化。这个对不对，请代表们研究。

我们工作的环境

下面实际上是我对震寰同志刚才那个很好的报告的一点补

本文是钱学森同志1986年5月28日在中国人体科学研究会代表大会上的发言。

究。我想着重讲的就是人体科学研究会的战略问题。今年3月18日，在航天医学工程研究所开了一个中医现代化的讨论会。在会上，我有一个发言，题目是《中医现代化的战略》。这个发言已经送给大家了，请大家指教。我在那里也是讲的战略。什么叫战略？即在一个特定的环境中，我们工作的总策略。刚才震寰同志讲的也主要是方针、政策问题，也是讲战略问题。为此我们首先要清楚地认识社会环境，也就是研究人体科学与社会的问题。我应该向同志们作自我批评：我在这个问题上也是走了一条曲折道路，我在1981年7月份自然杂志上发表的开展人体科学基础研究的文章中是过分的乐观，我没有看到中国的实际会带来的困难。正象震寰同志讲的，以后的历史发展教育了我。到1983年第三期的《人体特异功能研究》上，我就提出来一个人体特异功能与社会。这时，我就比较现实地看到了困难。但是，那时我的认识还是不够的。到1984年初，在清华大学的气功讨论会上，我又提出了“一个人体科学的幽灵在我们当中徘徊”。我用这句话是借用了《共产党宣言》里的第一句话。现在又把这句话用到人体科学上来了。意思就是说这和共产主义运动有相似之处。千万不要认为是个简单的事情，这是涉及到人们的思想、意识的革命。所以今天要讲一讲我们工作的环境。当然，我的认识也还不够深刻，要大家一起来讨论这个问题。我认为，首先要有一个正确的战略。其根据就是要把人体科学跟我们周围的环境，跟中国的社会以至于整个世界的情况联系起来。

我认为情况确实不简单。第一，我们要看看周围情况。我国的封建迷信的活动近来又有些抬头。今年人民日报4月26日的五版有封读者来信，讲到湖南的湘乡、双峰等农村地方，封建、宗族、迷信相当厉害。一些农民论姓氏、排班辈、称兄道长、拉宗结派的风气越来越盛，有的公开打出宗教的旗帜搞宗派、开族

会，愚弄群众，有的修祖谱、纳丁税，少则二元，多则上百元。有的花巨款塑“太公”的神像，盖宗族的庙堂，引起了不少人拜神求佛。为了争得“龙脉风水地”，一些宗族的首领聚众滋事，掘坟械斗，搞得活人头破血流，死人不得安息。信上说，近几个月来，仅湘乡、双峰的农民就有四次较大的械斗。这些地方封建迷信如此严重的主要原因是：一些神汉、巫婆、宗教首领兴风作浪，乘机骗取群众的财产；有些人挑斗，煽动，不顾国法，寻衅滋事；还有一些党员干部工作不得力，发现问题不闻不问，甚至还有的以宗族头目自居，出谋划策。

我提到的这条消息，就是说我们要看到中国的实际。所谓宗教迷信这类活动是客观的。而且，有这种思想意识基础。我还看到中国科普创作研究所编的内部刊物叫《评论与研究》，1984年8月30日，专门有一期叫迷信活动的调查专辑。这个调查是集中在四川农村。这个材料很长，大概有几十页，这里就不再讲了。恐怕还有其他一些有关全国封建迷信活动的材料，我觉得我们要清楚看到，中国的实际就有这些东西，不要忘了我们的国家是怎样一个国家。

第二点，我们大家怎样认识古老的中医？一方面是几千年实践的经验总结，它是宝贝。另外一方面，它也确实是发生在很早以前，那时并没有现代科学，何况那时的人不是现代人。他总是把正确和谬误的东西夹杂到一起。所以，不能说古老的东西都是宝贝，都是正确的。我这样说，首先就得罪了某些老中医。两年前，我在中华中医学会的会议上，这么讲了，引起非议。这里的核心问题就是：中医的理论能否独立存在于现代科学技术体系之外？我觉得这是对现代科学技术的理解问题。现代科学技术是一个整个体系，没有哪个学科可以独立于这个体系之外。但是，我们的某些老中医有不同的看法，怎么办？

第三点，有些搞中西医结合的中医工作者，认为用现代科学就完全可以改造中医。他们的指导思想多少是用现代的西医来改造中医。这些同志对我刚才讲的看法也是难以接受的。因为，这么一说，他们的工作就有不足了。我曾跟我国最著明的中西医结合的专家邝安堃教授谈过。邝教授说，中西医结合，他搞了30年，也觉得再往下搞问题不少，需要很好地总结经验。那天我跟他谈，提出是不是再考虑另外的方法，运用系统科学观点。他很感兴趣，觉得可能是一个方向。这也就是说，现代的科学，并不是到此为止了，而是要发展的。所以，你认为运用现代科学就可以解决全部的中医、气功、人体特异功能这类的问题，是要落空的，就是刚才震寰同志介绍的我那个观点，就是说现代科学技术与人体科学相结合的过程当中，也要改造现代科学技术本身。对做中西医结合这方面工作的同志，我们也要去做工作，去说明。

第四点，就是西医中不承认中医或气功的人。他们认为中医都不对，没有研究的必要。我们都知道有这样的事：对某个病人，西医说你患这个病顶多再活两个月，后来，我们这位病人练气功，用气功治病，岂止活两个月，活了两年还挺好的。再去找这个医生，他不承认练气功能治病，只承认“误诊”。今天贝老（贝时璋教授）在座，您从前领导的中国科学院生物物理所，对经络要不要研究，有争议，争论很厉害，我看是有人觉得经络没有研究的必要，认为经络是不科学的。

第五点，还有一种人就是虚无缥缈地创造了所谓理论。这很多，什么气场啦，还有同志说的“龙子”啦，其实这些东西没有科学实验的验证事实，是凭空想的。应该说这种凭空想的时代早已过去了。在现代科学之前，西方有所谓自然哲学，它是把观察到的现象用想象联系起来。其结果，如恩格斯100年前所说，那

种方法毕竟不是科学，很多东西是猜想的。恩格斯也讲了，猜想的东西，有的猜对了，猜错了的也有不少。当时是不得已而为之，但是恩格斯也说了，你要现在还回到那种方法，是一种倒退。有的同志提出这个“场”，那个“子”，无非是以一个说不清楚代替另外一个说不清楚。这个不能叫作科学。

第六点，现在还有一个大问题，就是我们广大干部、科技人员的马列主义水平尚待提高。这个问题，我引用去年党代表会上邓小平同志的话：“现在，我还想提出一个新的要求，这不仅是专对新干部，对老干部也同样适用，就是要学习马克思主义理论。或许会有同志问，现在我们在建设，最需要学专业知识和管理知识，学习马克思主义理论有什么实际意义？”小平同志说：“这是一种误解。马克思主义理论从来不是教条，而是行动的指南。它要求人们根据其基本原则和基本方法，不断结合变化的实际，探索解决新问题的答案，从而也发展马克思主义理论本身。”我引这段话，就是说，我们广大干部，也包括科技人员，马列主义水平还有待于提高。

第七点，我以上说的都是中国的事，那么外国是不是好一点？人家都说他们搞资本主义搞那么多年，是发达国家嘛。英国、美国是不是好一点？我看这个要实事求是，他们也不见得很高明。譬如说，陈信同志、梅磊同志几年前去参加的英国超心理学研究会成立100周年学术会议，这个学会1882年成立的。它搞了100年了，也没有出头。你说它科学不发达？不是！出了多少诺贝尔奖金获得者啊。再说美国，它认为科学技术是最了不起的了。美国的超心理学研究会，1962年就被接纳加入了美国的全美科学促进会。但是，他们又怎么样呢？就在陈信、梅磊同志参加这个会上，他们也叫苦，说他们美国超心理学研究会虽然加入了全美科学促进会，被科学界承认的，但困难也多得很。这些情况，

查一查他们出版的书籍里都可以看得到。大概是去年，两个人：一个可能大家知道，是斯坦福研究所的R.Targ；还有一个人，K.Harary。这两个人写了一本《精神领域中的竞赛》[1]。这里头讲的就是特异功能，它讲了美国社会里特异功能的情况。那也很清楚，也是不被接受的。而且，还有很多捣乱的人。英国、美国都可以叫先进国家吧，他们也是这种情况。

从以上七个方面看，问题的确不简单，所以我们要很好地认识我们工作的环境，看得困难一点是有好处的，因为这件事情确实太大了。也就是刚才震寰同志引的我在今年4月30日下午中国气功科学研究会的成立大会上讲的：人体特异功能、气功和中医，真正把它科学化了，你就必须同时改造现代科学，只用现在的科学是不够的。但是，我们必须从运用现在的科学技术开始。所以，我们过去用过一个词，不能只说把现代技术和中国古老的中医、气功结合起来——我说这个结合还不够，应该用哲学上的名词，叫扬弃。就是在结合的过程当中，它是斗争的，有矛盾的，最后，这个矛盾、斗争综合提高到新的水平，那就是我们将来要创造的科学。所以应该用扬弃。实际上，4月30日，我仅仅提到新的科学革命。后来，我又想，现在，我们国家不光如此，还有很多封建迷信、宗教活动。我们的广大干部，也包括我们的科技人员的马克思列宁主义水平也是不那么高。所以，在进行我们这项研究的过程当中，是一场科学革命，但还有一场我们思想意识的革命。现在进行的不只是一场科学革命，还有一场真正的文化革命（不是"文化大革命"）。我们要完成的任务，与绝大多数人的文化水平是很不相称的，可以说我们要在愚昧的环境当中，来进行这场革命。我想这个是实事求是的，是用了历史唯物主义的观点的。我觉得这个问题，大家必须认识到。

29

开展人体科学研究的战略

在这种情况下，我们人体科学的策略、战略是什么？我觉得第一，我们一定要坚持科学的严肃态度，要用马克思主义哲学作指导，要提高我们的理论水平，用这些武装我们。前天，我得到两本书，是华裔赵光平先生送给我的，他在联合国作翻译，热心于人体特异功能的研究。两本书里，一本是知名人物F．Capra的书。这是他的第二本书。第一本书叫《物理之道》，这第二本叫《转折点》[2]。这两本书的内容是一贯的。Capra原来是搞基本粒子物理的，他感到现代物理的路子走不下去了，因为现代物理就是量子物理、量子力学。量子力学一直有一个不好解决的问题，就是不决定性带来的一系列问题。那么怎么办？他首先是琢磨这个问题。琢磨的结果，他觉得从中国的古代哲学的论述得到启发，因为，中国的学问都是不那么确定的，具有模糊性。Capra就欣赏这一点。到了《转折点》这本书，说得就更明确了。他认为资本主义国家在经济一类的学科里，现代科学的、精确的计算方法也不行。我必须说这个他也搞错了。我也说他第一个关于量子力学的不确定性的出路，他也找错了。关于量子力学不确定性的这个问题，我认为出路是出生在美国的英国理论物理学家波姆（D．Bohm）教授的观点，就是还有下一个层次的物质结构所引起的，就是你看不到下一个层次的物理结构。那么，你在量子力学这个层次上，所谓微观层次上，已经解决不了问题，还有下一个层次，就是从宏观到微观，还要往下。前几年我诌了一个词，叫“渺观”。就是你不到渺观，就解决不了量子力学的非决定性问题。这一点，我们的这位Capra没有看到。可

能他也不知道这个思路。至于说资本主义国家的经济问题，大家也知道，老板之间是打架的，你死我活地争夺。在这种情况下，什么执行国家的计划经济啦，这是不可能的。所以，再精确的数学也不可能给他的国家制定一个精确的预测。我讲 Capra 教授提出的观点是错误的，但他提的有一点是对的：他说老的一套不能再继续下去了，要有新的东西，才能解决问题。但是，他提的新东西，变成神秘主义了，这不行！那位联合国的翻译赵先生还送了第二本书，就是专门讲特异功能的 Psi，谈的是在 Psi 领域里面的科学研究[3]。这个写书人叫Charles T. Tart，他是美国加州大学（Davis Campus）的心理学教授，他很严肃地写这本书。但是，他这本书最后把一切归到了对我们有极大影响的“知觉”，但这个“知觉”是什么？不清楚，实际上是变相的上帝。这位教授科学来，科学去，最后又到上帝那儿了！

我提这两本书的目的就是说，也不要迷信外国人。外国人大概容易犯两个错误。要么它是机械唯物论，要么它是唯心论，现在唯心论不好说了，所以就二元论，就是物质和上帝共存。刚才这位Tart教授也是物质和上帝共存。同志们想想，照这条路下去，那不是搞乱了吗？那能澄清问题吗？能成为真正科学吗？是办不到的。所以我说，我们的战略、策略必须坚持马克思主义哲学。这个不能含糊，一定要很科学严肃地做研究。

第二，既然是这么一种客观情况，我觉得作为一个学术组织，我们一定要耐心地、不断地做说服、团结的工作。不要因为哪位同志的想法你不赞同，就把他排除在外，那是不行的。因为，我们自己也不见得都对。我们也是从不对到对，不断前进。所以，我们的学术民主非常重要。各方面的同志都有很好的意见，但是，可能也不很完善，这不要紧。我们发扬民主，充分讨论。比如说，给张主任写信的朱大正同志，他在那儿预报

地震了。全世界地震都能预报。这个问题要研究嘛。这样的同志能不能跟国家地震局联系一下，看他说得怎么样，实事求是。刚才震寰同志讲的，我很赞成。我们这项工作的法制问题是很重要的。

所以，我说大家的意见都很好，尽管不太完善，我们还可进一步研究。就是要不断地耐心做说服团结工作。

第三，就是我们要开展人体科学与社会的研究。我们要不断地研究。我们在中国或世界这个环境里，怎么来进行人体科学的研究，政策的问题、战略的问题很重要。所以，我们研究会是不是要有一位主要领导同志来亲自抓这件事情。我们组织大家研究这个问题，最好每年有那么几篇文章，来把这个问题阐述一下，使我们的队伍能够有比较高的识别、辨别能力。《人民日报》今年5月10日头版，有一篇社论叫《清除白蚁、保护支柱》：你不能因为清除白蚁，把支柱也都砍了，就是要把事情搞清楚，这个界限在哪儿。那么，我们的人体科学也有这么一个问题：界限在哪儿？有一部中国科协搞的破除迷信的影片，《巫师的骗术》，我们可以看看，哪是人体科学，哪是封建迷信，我们得搞清楚。要搞清楚这个问题，就要研究，要说出道理来，根据道理来制订法律。如果我们搞不清这个界限怎么制订法律？

第四，我们在酝酿一种刊物。震寰同志说一年要一万元。我看大家议论，还得想办法把这个钱掏出来。这个刊物还是要办的，我看办人体科学这个刊物还是有必要的。现在，中医的刊物最多，有三十多种。气功大概有十种左右。原来研究人体特异功能的也有几种。现在，我们搞人体科学的，搞一种总是应该的吧！联系到刚才说的这个问题，我们的刊物不是简单的，要办成为很严肃的学术刊物。但不那么清高，还沾点泥呢，就是涉及到社会问题。我主张这个刊物每一期都有社论。社论就讲人体科学与社会

的问题，行不行？

第五，我有个建议，咱们研究会的章程要有个前言。就象党章似的，前面有段话。我们是坚持马克思主义哲学的，要把这个亮出来。因此我们这个研究会，就比老牌的英国超心理学研究会高明一些，也比美国超心理学研究会高明一些。大家看看这个建议行不行。讨论一下，要把它写在前面，开宗明义，我们中国的人体科学研究会对于这个问题怎么看的？将来人家说我们的时侯，我都说在前头了。我们是马克思主义者，不空想，我们认识到将来攻击的人总不会绝迹的，会有的。

我就讲这么五点，看看大家是不是研究研究。最后，总起来说，我们要干的事是太重要了。最近有许多消息，说日本人怎么重视这方面的工作，就是中医、气功、特异功能这些方面。看起来，日本一直在重视这方面的工作。中曾根首相提出来，他要搞一个跟美国的SDI计划、密特朗的尤里卡计划和经互会集团的东方尤里卡计划相对抗的所谓“人体新领域”研究计划。我们的邻国在搞了，据说准备在20年内投资5000亿美元！这样我们还不该提高我们的认识吗！我想，16世纪兴起的文艺复兴在意大利开始，是件大事，搞了两百年，到了18世纪资本主义制度建立，18世纪下半叶就开始了工业革命。这个文艺复兴，曾得到恩格斯的很高评价。恩格斯在《自然辩证法》的导言里说：“这是一个人类从来没有经历过的、最伟大的、进步的变革，是一个需要，而且产生了巨人，在思维能力、热情和性格方面，在多才多艺和学识渊博方面的巨人的时代。”我想，我们的马克思、恩格斯创立了科学社会主义，建立了辩证唯物主义、历史唯物主义，到现在已100年了。我们要在马克思、恩格斯创造的道路上继续前进。其结果就是新的科学革命和新的文化革命。那是不是又一次的文艺复兴？这不是简单的问题，这是人类历史上的再一次的出现跟文艺

复兴一样的大事。我们不要简单地看问题，情况是很复杂的。但是前景又那么诱人，现在的确有一个人体科学的幽灵在我们之中徘徊！我们作为在中国共产党领导下的科技工作人员，就应该审时度势，善自为之，要很谨慎地，不要光是一股热情。要有热情，还要有科学，要制订开展人体科学研究的战略。我们自己也要在这场伟大的革命当中改造包括我们自己在内的人类。

所以，我们今天在国防大学小礼堂开的会是一次很有意义的会。

(1)详见梅磊，《人体特异功能研究》1985年1—2合刊，53～59页。

(2) Fritjof Capra:(1) *The Tao of physics*. 1975, Berkeley: Shombhala. (2) *The Turning point*, 1982, New york: Simon and Schuster.

(3)Charles T. Tart: *Psi Scientific studies of the Psychic Realm*. 1977, New york: E.P.Dutton.

要用系统科学的方法来研究人体科学

钱学森

从人体科学的角度看，人生活在环境之中，人和环境这个超巨系统是辩证统一的。人作为一个巨系统在这个超巨系统中能达到一定的功能状态，这种功能状态可能是正常的，也可能是不正常的。由正常转变为不正常的功能状态，看来有三个方面的因素：

一，环境的各种因素，如振动、高温、低温、一氧化碳等等各种能量或物质的作用；

二，现代化社会影响人的情绪或者人的精神状态，把人的功能状态拉到不正常的状态；

三，人在每天的24小时之内，受细菌的侵蚀或死亡细胞的腐蚀何止成千上万，人随时都在和这些千千万万的“敌人”打仗。

总之，人在环境这个超巨系统中不断地受到干扰，人有自卫的行动，例如应急反应、免疫反应等等，这是不是一个基本的概念？

人这个巨系统在超巨系统中不断地受干扰，人起来自卫，排除这种干扰，形成了各种功能状态。中医所谓的“辨证施治”，这个“证”就是功能状态。运用这样一个概念行不行？这是按系统观点来解释的，只有用系统的观点和系统科学的方法才能将人体科学置于现代科学的基础上。

再一点，这一时期我考虑了一些问题，由于社会因素相当紧张而引起的一些问题。什么问题？就是行为科学的问题。

两年前我曾讲过，整个科学体系中有六大部门：自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学。后来又扩展到八个部门，即加上军事科学和文艺理论。一直到去年还是讲有八个大部分，也想到可能还有新的东西。今年一月份，《经济日报》上报导，成立了行为科学的学会，举行了第一届行为科学讨论会，列为正式要研究的一门科学。它的内容，塞到哪个部门中去都有困难，因此，现在是九大部门，即还有一门行为科学。

在这里，我们也要看到行为科学在国外是有偏差的。他们研究行为科学，是为了调动受雇佣的人员的积极性，为资本家出力。我们研究行为科学，当然是为社会主义建设，所以要有中国的特色，要用马列主义、毛泽东思想作为指针。那么，到底该怎么办？今年的《中国社会科学》杂志第三期和第四期，有一篇季红真同志的长文，题目是《文明与愚昧的冲突》，讲的是人的思想跟不上时代的发展，因此产生了冲突。本来，人对客观世界在主观上的认识是第二性的，而客观世界的发展运动是第一性的，第二性的东西怎样才能跟上第一性的呢？这是个普遍性的问题。人的认识，一般来讲，总是落后于客观事物的发展，人的社会意识也总是落后于社会的发展。在新旧交替的时代，即将发生革命或改革，这个问题更为突出。在社会主义国家，表现为文明与愚昧的冲突。这样一个冲突是永恒的，旧的矛盾解决了，新的矛盾还会发生。这个冲突使得我们的生活和意识方面都紧张起来。对于客观事物，对于不掌握它的规律，就很难应付。这时候，就感到紧张，而行为科学就是要研究这一点，研究如何使人们能够适应这种情况。一方面，要进行教育，使人们能跟上时代的发展。

现在教育人们要有理想、有道德，这是伦理学方面的问题。另一方面，社会上的人有先进和落后的区别，有的人严重落后甚至犯罪。当出现了这种情况的时候，就应当采取措施，采取法治的方法，就是“绳之以法”。这样看来，行为科学有两个方面，一是思想政治工作，二是要有法制约束。这样，法科学也就属于行为科学内部的东西了。

根本的矛盾是人的主观认识跟不上客观发展的矛盾，认识到这个根本矛盾，我们也不是完全无能为力的。马克思主义的哲学认为：人总是可以认识客观世界的，而认识客观世界又是为了改造世界。针对上述的矛盾，我们可以采取措施，对人进行教育，又绳之以法，使人能适应这个社会，适应社会的发展。我们有马克思主义作为指导，可以很好地开展行为科学的研究工作。通过研究，并结合实际，使不利的因素可以尽量的减少。如果我们每个人都能懂得更多一点人类知识的最高概括——马克思主义的哲学，那么，就可以更快一点认识世界，从而可以更妥当地去改造世界。人的思想境界高，处理问题就会不同于一般。富有经验的人和没有知识的人，在面对上述矛盾时表现就不一样。在遇到一些难题时，具有更丰富素养的人，会觉得早就料到了，所以也就不急了。人的素养来自多方面的锻炼，从我国传统的文化来看，不少古代的哲人学者，都得益于运用气功来涵养性情，这条途径，很值得注意。

通过学习和锻炼，我们坚信人是可以认识世界的，而认识世界又是为了改造世界。在这个思想的指导下，我们要加强行为科学的研究工作，从而力争减少由于社会向前发展而思想却跟不上的矛盾。只要我们把事物发展的规律掌握了，再累也不怕，再难也不怕。有人遇到事情说“难办”，就是因为不知其中规律的缘故。研究行为科学，也就是要解决掌握规律的问题。

对于环境要作为一个复杂的超巨系统来看待，对于其中偏离的因素也要加以理解，以便能更好地抵抗各种干扰因素。我们研究学问，一定要用系统的观点，不用这个观点，我们的工作就很难取得进展。在我们的学术活动中，有人讲了应急系统，有人讲了免疫问题，把收集到的材料都讲了，材料是很好的，已经到了系统科学的门口了，但犹豫了一下。1984年诺贝尔奖金获得者耶纳（Niels K.Jerne)提出了个网络理论，也是已经走到系统科学的门口了，但停留在那儿了。应当推进到人体巨系统理论中去。既然差一步就要迈进去了，我们的同志为什么不做这个工作呢？网络理论还太粗浅，如用人体系统的观点研究下去，再努一把力，大有希望。对于经络的研究也是这样，只从现象上找一对一的关系，不可能研究出经络的本质。目前国内外对经络的研究，得出的数据量很多，最后还是不清楚，这是由于观点不对头，因此他们都没有成功。我们应该再加一把劲，用系统的观点来整理这么大量的成果，“点石成金”。同志们！这个事情为什么我们不干？

迎接第二次文艺复兴的到来

钱学森

刚才，听了程虎[1]同志讲的智能接口方面的问题，使我们学到了不少东西。这个问题正如程虎同志讲的，很重要，是已经逼到我们头上来的一个问题。我们要把电子计算机纳入到人-机系统中去，这是一个必须解决的问题。

作点历史回顾，这就有点象航空技术在本世纪20年代时的情况。第一次世界大战后，航空就上马了，到了20年代，就要求大力发展。但是，当时的航空理论基础还没有很好地建立起来，所以20年代的航空完全是硬干起来的，没有多少理论作指导。道理很简单，就是技术要求的迫切性走到了科学发展的前面。30年代、40年代航空理论的大发展促进了航空技术的发展。当然，航空技术的发展又给航空理论提出了新的课题。我在涿县的会议上也有这个感觉，就是人工智能也是现实压得我们必须解决的一个问题。但是，现在的理论基础还很差，比如程虎同志介绍的情况，现在使用的工具很零碎，象语音这个问题，它涉及到语义，还有图形和图象等等问题，同时也涉及到人的思维，但是，迄今对人的思维还没有完全搞清楚。搞清楚的只有一种，就是抽象思维，或者叫逻辑思维。现在用的也只是这种思维工具，但是我们

本文是钱学森同志1986年12月29日在航天医学工程研究所的讲话，于春海、胥珂整理。

知道，这只是思维的一部分；还有更重要的一部分，就是形象直感思维，还远没有搞清楚，没有办法用。这就是目前的基本情况。

我在多种场合下呼吁，人工智能这方面的工作非常重要，但是千万不要忘了，还要同时去大力发展理论工作。不然，最后恐怕难以深入下去。我相信，理论发展了，一定会促进人工智能及接口这些实际问题的解决。这方面的先例已经有过，那就是20年代和30年代航空技术发展的情况。从大道理上看，马克思早已讲过了，理论和实践是互相促进的，不能只搞一方面的东西。这就是我听了这个报告之后的一点感想。

今天是12月29日，是我们今年最后的一次学术活动。

我们都是科技人员，得想想今年走过的路以及1987年和以后要走的路。

今天，我想从更大的方面讲讲，这就是人的潜在能力。

首先，从教育、培养大学生、硕士、博士这个问题讲起。我不是搞教育的，没有研究过教育学，只是实践过。但是，我这个门外汉感觉到教育科学还不够科学，可以说还不存在教育科学。虽然在北京有个教育科学研究院，但是教育并不科学，主要是经验性的东西，形不成一门科学，恐怕还没有理论。所以，两年前我写过一篇文章，我从自己的经验出发来讲这个问题，我没有什么理论。我说：我6岁入小学，上了6年小学，6年中学，是规规矩矩地按年龄入学。高中毕业是18岁。现在回想起来，我的中学实在好，就是现在和平门外的师大附中。那个时候，这个中学的学风非常好，学生是求知，而不是死背书。到高中时选课很多，例如伦理学、数学的非欧几里德几何都可以学。高中分一部和二部，我在二部，属理工科。那时我学的东西很多：大代数、解析几何、微积分都学过。后来我进了上海交通大学时，第一年

就没有什么新东西可学，第二年大部分时间也没什么新东西可学，等于放了一年半“羊”。到了大学三年级才有新的课。四年级要毕业了，又放羊了，放了半年。在旧中国，学生快毕业了，教授和老师还满客气的，要求不高，好象要把师生关系搞得好一点。所以，我在交通大学真正花力气学习只有两年。

因此，我在两年前的文章里认为，6岁入学，12年后毕业，即18岁毕业时相当于现在大学的二年级学习程度。我认为，在大学学习两年就可成为学士，如果大学学4年，就应该是现在的硕士水平。以上这些，并不是我钱学森的个人经验，还包括我同班同学的经验。因此我认为6岁入学，18岁高中毕业，再上4年大学，就可以达到现在的硕士水平。这在旧中国能做到的事情，在新中国也一定能做到。但我也考虑到有障碍。我们现在的改革，什么事情都会有障碍的。所以，我也给了点时间，这个宏伟计划是不是在2000年实现呢？

大概在一年多以前，我又受到一次教育。中国科学院心理研究所一位研究员叫刘静和，她来找我，说她受到马克思主义哲学，即恩格斯自然辩证法的启发，做过多年的实验，对小学生进行抽象思维教学。她认真去做了，并且发现可行。这个给我很深刻的教育。因为，我从自己的实践出发，过去认为，要到初中三年级才可以接受抽象思维教育。但这是我的经验主义，因为我是初三开始学几何。在学习几何前，没有抽象思维，学习只是硬记而已。小孩子只是凭兴趣记住许多东西，对事物之间的关系，还不会推理。所以，我的错误概念是小学生不能进行抽象思维。刘静和同志打破了我这个观念，她真的到小学做实验了。

她给我举的例子很有意思。比如，一与多的辩证关系。老师在黑板上画一个苹果，问学生这是什么，回答是一个苹果；再画一个，答两个苹果；再画一个，答三个苹果。接着在三个苹果下

边画一个盘子，再问学生，有的就愣住了，但有的学生大胆地说，这是一盘苹果。刘老师说对，现在三变成一了，成为一盘苹果。她就用这种方式来启发孩子。后来，她就在小学教中学的数学课，很成功。

孩子们可以独立思考了。对有些课程，一些学生说，老师你不用讲了，我自己看课本就懂了。而且，教其它课的老师就跟刘静和讲，“你这个办法好得很哪，你的那些学生在我的课上，表现得特别聪明。”我听了这些，心里挺开窍。我承认自己的错误观念。这样，我就觉得应该有个新计划。再加上我在家观察我的第三代，我看应该把过去的制度打破，孩子们 4 岁就可入小学。高中毕业也不需要12年，我们的景山学校不就是十年一贯制么。听说上海还有九年一贯制的。暂不说九年的，只提十年一贯制，孩子到14岁就可以达到现在大学二年级的水平。照此说法，青年到18岁的时候就可以达到硕士水平。

我这个想法跟上海搞教育改革的人谈过，他们把我的话登出来，在今年的《内部参考》第88期上，题目是《钱学森在上海谈教育改革》。其实，我没到上海，我是在北京跟上海一个调查组谈的，18岁可以达到硕士水平，但做起来可能很难，是不是到21世纪去实现呢？我认为是可以做得到的，因为有事实根据。

最近，还有一件事给了我启发。那天早晨，我刚到办公室，秘书同志跟我讲，说今天上午震寰同志带来个神童，一定要见我。我说见就见吧。这个神童后面跟了一位武汉大学的老师，一问神童的名字叫津津，才 6 岁，还是武汉大学的大学生！我问他些问题，他说了不少东西，好多事都能说。不仅能看中文的东西，英文的也能看，而且英文说的也不错。可见这个孩子脑功能的发育水平至少是初中或高中程度。当然，神童也是带引号的，他也不怎么“神”。后来知道，他的父母在他小的时候就进行教

育。据说他母亲在怀孕时就开始注意了。对于他，震寰同志有一大包材料，我还没来得及看。这是个知识分子家庭，孩子一生下来就进行教育。所以，这个孩子是教育起来的，他的大脑是通过教育而发育起来的，仅仅6岁，聪明得让人吃惊，英语讲得很流利，知识很丰富。因此，我觉得18岁达到硕士水平完全可能，看来还可以再提高一点。

以上讲的这些，预示着教育是大有可为的。把这些情况总结出来，那么，我们就可以通过教育，使每个人都成为“圣贤”，就是有高度智慧的、有知识的和有素养的人。但我又想，还不能到此为止。因为我们这里还在搞人体科学，搞人体特异功能。现在，我们所已经证明了特异功能这个事实，这不是传说，也不是做假。这里包含许多东西值得探讨。因为大家都知道了，我就不仔细讲了。我再讲一个特异功能者，名叫朱大正，他能预感地震。这件事说怪也不怪，从前历史上有过许多观察和记载。老鼠、蛇都能预感地震，就是说地震有些信息传出来，使老鼠和蛇感到不安，如蛇要搬家等现象。实际上，我们人也会感受到这些信息。但问题出在我们这些人受教育太多了，主观上把感受到的信息给抹掉了，认为不是自己要考虑的问题。但是，朱大正把感觉到的信息处理了，预报出地震，那也不奇怪呀！连老鼠和蛇都能预感地震，作为有健全大脑的人更应该预感准确些。这样一想，特异功能也就不怎么特异了。同志们都知道，特异功能可以诱发。最近做的弯叉子实验，随便找个人都可以做出来。所以，我觉得从前的人说什么“神仙”，无非是人们想象出来的东西。但是，如果把人体科学研究的成果运用到培养人的方面，把人的潜在能力发掘出来，那就又高出一层，不仅是人皆可为圣贤，而是人人皆可为“神仙”了！同志们想想，如果把前边讲的神童这套东西发展了，用到教育系统中去，那么，到21世纪，我们就可

以做到人皆“圣贤”。如果能从人体特异功能中找出规律，能够挖掘出人的潜在能力，那就是更高一个层次，人皆可为“神仙”。这是一个推理。因此，我们在做这件事情时应该考虑这些问题，实际上这是人类认识客观世界和改造客观世界的一次大飞跃。

以前我曾在人体科学研究会上说了一次，我们现在面临的问题实际上是第二次文艺复兴，这是件大事。第一次文艺复兴发生在16世纪，它打破了中古时代的愚昧，开辟了近代科学发展的道路。我刚才说的这些，无非是说还有许多东西在束缚着人们的头脑。那些受束缚的人，就显得很愚昧。我们就是要打破这个，使我们认识客观世界和改造客观世界来一次更大的总的飞跃，这难道不是第二次文艺复兴吗？

恩格斯关于文艺复兴有这么几句话：“文艺复兴是人类前所未有的最伟大的进步的革命。是一个需要而且产生了巨人——在思想能力上，热情上和性格上，在多才多艺上和学识广博上的巨人的时代。”这是恩格斯对文艺复兴的评价。我认为我们现在面临的就是又一次文艺复兴的时代。

今天，在《参考消息》第三版上登载了日本的所谓人类新领域的研究计划。这个大家都知道，日本要花几十亿美元搞这个大计划。可我看完以后，觉得日本人也不怎么样，他还没有跳出旧框框，所谓人类新领域的研究还是老一套，比在座的同志们所想的差远了！所以，我们不要妄自菲薄。我们抓的这件事情可是一件了不起的事情。当然，我们要吸取所有好的东西。例如，我前天买到了一本好书：Robert Rosen著的*Anticipatory-Systems*。意思是说有一种系统，可以根据它所感觉的东西来预测未来，因此要采取适当的措施。这本书，就是专门研究这样一种系统。他说，这样的系统实际上就是生物。他说生物所以区别于非生物，就在于生物能够感知未来。我觉得这个概念很值得注意。

我们始终觉得还原论的办法很难解释为什么有生物，生物与非生物的区别在哪儿。Rosen写这部书的目的就在于此，要找出生命现象的特点。我觉得这本书很值得研究。所以，好的东西还是有的，我们要把它吸取过来。但是，我刚才看了日本这个几十亿美元的计划，我不怎么佩服，或许是他保密，好东西没说出来。

总之，我们所从事的这项工作是有远大前途的，我要说这是要震撼历史的。但我们干这件事会遇到各种各样的困难。从历史上看，那些为第一次文艺复兴作出贡献的伟大人物，杀头的有，让火烧死的也有。因为你要革命，你要改变世界的面貌，那么旧的东西就会接受不了，就会给你制造各式各样的困难，甚至于把你消灭掉。历史是这样的，也不奇怪，新与旧的矛盾就是如此。所以，我们所干的这些事情，遇到的困难，那是小意思，没啥！你们还很幸运呢，我们现在是中国共产党领导下的中华人民共和国，我们不过是碰到一点点困难么，何况还有领导支持这项工作。所以，我们不要怕困难。我觉得看准了这个目标——第二次文艺复兴，我们将来要使人皆成神仙，什么困难也不应该怕。

我最近老引用鲁迅先生劝郁达夫的诗，意思就是不要贪图安逸，要干，再困难也不要怕。诗句是“平楚日和憎健翮，小山香僧蔽高岭。”前一句的意思就是说，风平日暖的气候，一个真正能够高飞远翔的鸟是不喜欢的。下一句是小山开满了花，很香，你要在那里，你就看不见后面的高山了。我想，我们也是这样，我们干的这些事情一定会招来一个第二次文艺复兴，是人类历史的再一次飞跃。

我今天讲的这些话，就作为我们的新年祝词！

(1)中国科学院软件研究所高级工程师，报告题目是：《智能接口及有关问题》。

我国的气功科学研究

贺崇寅　朱润龙　朱怡怡

气功现象由来已久，自人类发明文字以后就有着这方面的记载，然而由于历史条件的局限，一般只是作些现象的观察和描述，而对于它的本质和机理则仅限于一些猜测而已。由于近代科学理论知识的普及和探测手段的提高，气功的研究逐渐引起了科研人员的兴趣，尤其是近五年来，我国气功科学研究取得了长足的进步和显著的成绩。

本文主要是对五年来我国气功科学研究所取得的成就作一回顾和小结，并试图进行一些分析，对今后我国气功科学研究谈一些看法。

一、对气功外气属性的研究

1978年5月《自然杂志》创刊号上，首次报道了中国科学院原子核研究所顾涵森等同志运用自己设计的两台近距红外测量装置，对准气功师林厚省的右手劳宫穴位，在距离接收探头1.2米处，收到了林在运气发功时发出的红外辐射，而这种红外辐射是受低频涨落调制的。他们还运用电荷增量测量装置，测得林厚省发功后的劳宫穴位静电荷富集，以及由于身体状况的不同，导致电荷极性倒置。文章发表后约半年，北京气功研究室第三协作

组的同志重复了这一试验，用红外探测仪，同样测得另一气功师赵光发放的外气也是受调制的红外辐射。这是气功研究中的一个重大发现。

关于气功的“外气”，过去不是由于得不到重视而自生自灭，就是因被一些人夸大而蒙上神奇的色彩，难以置信于人。顾涵森同志的工作是第一次用科学仪器测试气功的外气，记录下它的某些物理属性，从而证明了外气的客观存在。这一开创性的研究工作，可以认为是开始走上了我国气功外气科学研究的新里程。正如1978年10月26日出版的英国《Nature》的评论文章所提到的，“这些发现具有先驱者工作的性质”。

顾涵森同志的文章发表之后，这种测试结果又先后在不同的地区、不同的气功师身上得到了重复，因此更证实了这一工作的科学性。

在上述工作的基础上，顾涵森同志又进一步对不同流派的气功师发放的气功外气进行测试，发现了这些外气属性的多样性。例如，在气功师程志久印堂穴位接收到的静电增量为10^{-14}库仑量级，并测得电荷极性与练功方式有关；测得气功师赵伟在发功时发放的外气具有微粒流特性；对气功师刘锦堂用仪器收到垂直于发功部位表面的低频磁信息分别为1.67高斯和1.25高斯。

时至今日，有关气功外气物理属性的研究正在深入，但从这些实验中可以看到，由于不同的气功师炼的不同的功法，他们所发放的外气也不一样，具有多种多样的属性。这些初步的实验结果，是否已反映了外气的本质，仍是研究工作者要花大力加以探索的重大课题。

顾涵森同志在实验中还发现气功外气不仅具有红外、静电、磁、微粒流等属性，而且载有某些特殊的信息。不同的气功在不同生理条件或不同意念的支配下，负载的信息也不一样。据此，

顾涵森同志提出了在气功外气上也负载有人体“生命信息”的新概念，这为进一步研究人体奥秘，开辟了一个新的探索领域。

顾涵森同志的工作对人们的另一个启示是，组织不同学科的科技人员，用现代科学手段来研究和探索我国古老的中医理论，如经络、脏腑、阴阳五行、气血、气化和气的理论等是必要的。这些高度综合而又显得模糊的理论，通过细致的分析研究，尽可能纳入现代科学研究的轨道，是实现中医现代化的一条切实可行的重要途径。我们相信沿着这一途径继续探索，一定会有所突破。

二、对气功外气作用的研究

气功师运用外气可以治疗某些疾患，因而气功外气与机体免疫及中医理论的气血关系，以及它的生物学效应等，也是近五年来我国医学科研工作的一个方面。

中国人民解放军海军总医院冯理达等同志，将气功发放的外气作用于革兰氏阴性杆菌和阳性球菌，得到了一些颇有价值的结果。他们的实验表明，气功外气对大肠杆菌、痢疾杆菌、白色葡萄球菌、金黄色葡萄球菌均有杀伤作用，因此他们认为，气功外气对革兰氏阴性杆菌和阳性球菌均有杀伤作用。他们还针对气功外气对上述各种菌是否有增长作用进行了实验，也取得了正的结果。值得注意的是，在他们对上述这些细菌进行气功外气的杀伤和增长实验时，还通过气功师的主观意念对这些细菌产生截然相反的影响，即第1分钟用“杀伤”的意念支配外气的发放，第2分钟用“增长”的意念支配外气的发放，同样得到了肯定的结果。

浙江省中医药研究所的罗森等同志进行了气功外气对健康人

血浆中cAMP含量影响的实验，结果是在气功外气的作用下，可以使血浆中cAMP的含量增加。我们知道，cAMP和cGMP是以微量形式存在于人体内的代谢调节控制的重要因子，它们的作用是相互拮抗的，两者比例大致保持在一定范围，从而保持人的正常平衡状态。气功"外气"既然能够影响cAMP的含量，必然会导致产生一系列的生理变化，从而可以推测它的巨大调节作用。

罗森等同志还进行了气功外气对人淋巴细胞DNA合成的影响的实验观察，结果表明，气功师发放外气后，可以促进正常人外周血淋巴细胞的DNA合成。淋巴细胞是人体免疫功能的标志之一，而淋巴细胞的合成依赖于淋巴细胞的DNA合成，既然气功有促进淋巴细胞DNA合成的能力，人们便有理由认为，气功可能具有提高免疫机能的作用。

这些实验虽然是初步的，对cAMP和淋巴细胞DNA合成的实验也是在离体的条件下进行的，但尽管如此，它却清楚地告诉人们，气功发放的外气对生物体的生命活动是有直接作用和影响的。

气功外气发放作用的结果如何，与发放外气的气功师的主观意念有关，这在古籍上早有记载。上述这些实验，尤其是在两分钟左右时间内运用不同意念可产生截然不同的结果，使革兰氏阳性杆菌急骤增长和迅速死亡，一枯一荣仅一"念"之别，这一事实无疑是惊人的。它启示我们，是否气功外气由于不同意念也使它负载有不同"信息"呢？意念对气功外气究竟有什么作用？对于这一课题，在科学上无疑是具有极其诱人的前景。

这些实验还启示我们，气功外气或类似的其它人体现象，可以利用生物体来作为探测手段，因为生物体在某些方面可能比现代科学仪器更灵敏。在当前还缺乏探测人体奥秘的各种专门仪器时，这不失为一个既简便又有效的方法。

三、对气功态下生理变化的研究

气功师在运气过程中，人体各种机能活动究竟发生了什么样的变化？气功师发放外气作用于患者时，患者的各种生理条件有什么改变？他们之间又有什么相关效应？云南民族学院王伽林同志为了弄清在气功状态下人体消化液分泌活动的变化，他首先说服医生在自己身上做外科手术，设置引流管长达4个多月，观察在气功中、睡眠、休息等不同状态下的胆汁分泌情况，取得了极为珍贵的资料。统计处理结果表明，在练功过程中，胆汁时值、均值都比功前休息时明显增加，在练功过程和睡眠过程中胆汁分泌活动也明显增强。同时，练功状态的好坏也与胆汁分泌量的多少有密切的关系。王伽林等同志还观察到，在练功过程中血压会发生各种变化，练功能使高血压患者血压下降，而低血压患者的血压趋向正常范围，在练功中当意守身体上、下不同部位的穴位时，血压也会相应变化。上海第六人民医院等单位的同志运用红外热象仪来测定练功时体表温度的变化，发现练放松功与放松结合意守时，在腹部神阙穴位处的点温均上升，并有一定的规律性；而不练功的人则无规律性。上海中医研究所林雅谷等同志及上海交通大学人体场研究组的同志对此也作了研究。他们运用热象仪等观察了内劲气功师在收发功过程中，自身和受功者的体表红外辐射强度的变化。他们发现，当气功师在发功时，其自身和受功者的手掌和手臂的红外辐射强度增加；但当气功师收功后，其掌部的红外辐射现象近于全部消退，而受功者掌部的红外辐射现象却能维持一定的时间，并且手背和手指温度均有上升。他们还发现，当气功师发功时，受功者主诉的有无感觉部位与红外辐射强

度增强部位是相关的。实验还表明，气功师发功完全受大脑意念的控制，并且，气功师的意念也能够抑制受功者的体表各部位的红外辐射强度。

多少年来，气功一直作为强身延年和治疗某些疾患的一种手段。上述实验表明，人体通过练功后生理状态确实发生了相应的变化，这就进一步为气功的保健治疗作用提供了科学的依据，也为研究气功各种功法在人体上不同的反应效果及相关生理变化等等，提出了众多的课题。

要观察气功状态下的人体各种生理现象的变化，必须在气功状态下的人体内进行，它非但不能在人体生命活动终止后进行，也不能在没有进行过气功锻炼的一般人身上进行，这给气功状态下的生理现象有无变化的研究带来了很大困难。王伽林同志为了取得气功状态下人体各种生理现象变化的直接根据，甘冒手术的风险，不惜忍受肉体的痛苦，为我国的气功科学研究作出了贡献。现在有不少科研人员，为了揭示气功奥秘而学习气功，坚持不懈地进行气功锻炼，这是应当大力提倡的。气功研究者通过炼气功以得到亲身体验，便可对气功的研究方法设计出合理的实验，作到事半功倍，这对气功的科学研究是很有意义的。

四、气功与中医理论关系的研究

中医的气血、脏腑、经络、脉象等学说，是中医理论的基础。在中医的古籍中，早有关于寸口脉象和脏腑一一对应的学说。如何运用气功师运气于身体的不同部位（脏腑），而使其在寸口脉象上有所反映，这不仅是气功研究者重视的课题，也是医学科学工作者所关注的问题。

上海中医研究所柴剑宇等同志，运用脉象仪对进行内养功和硬气功锻炼的两位气功师进行了寸、关、尺脉的测试，结果表明，气功师运气于身体的胸喉、上腹、下腹不同部位时，他们的寸、关、尺脉象也起了相应的改变，并且硬气功运气比内养功运气时所造成的脉象变化幅度更大。这一实验的结果，为中医脉象学说中关于寸口脉与脏腑原理提供了初步的实验依据，为探索中医理论和气功的关系也找到了一条途径。

对脏腑脉象之间的关系，可以用气功来进行研究，那末，其他的中医理论是否也可通过气功进行研究呢？钱学森同志认为气功是打开人体科学的一把钥匙，这一见解是值得中医和气功研究者们深思的。

五、气功的脑生理研究

人是一个复杂的多系统、多层次的生物体，在不同的系统和不同的层次水平上，各有其特定的活动规律，但就整体说，大脑和神经系统是人体的主宰。在气功状态下，大脑的生理状态和活动规律究竟如何变化，这无疑是气功研究中一个极为重大的课题，也是历来气功研究中的薄弱环节。

中国航天医学工程研究所的梅磊等同志，运用脑功能测量技术，对在气功状态下的脑波进行电子计算机处理和分析，取得了令人鼓舞的结果。他们发现，当气功师达到气功状态时，在大脑额区出现能量集中的α优势峰，额区—枕区关系逆转。气功师在入静、意守下丹田、发气、百会出气等气功状态下，不仅其脑波形式比较接近，而且与一般人脑波图景正相反。同时，对于同一被试者，额区α优势可随入静时间延长而增长，因而额区与枕区

的差别也越来越大，额区一枕区的逆转关系越来越明显。

实验还证明，在气功状态中额区α峰有向10周以下移动的趋势，气功师的枕区α峰频率可下移至7.5周，而常人枕区脑波α波段的能量多数在10周以上。

他们的这一实验结果，不仅对气功研究具有重大意义，而且对被人们称为谜中之谜的大脑的研究作出了重大的贡献。众所周知，在人类胚胎发育过程中，大脑的额区是最新形成的部位。在生物进化的里程上，大脑额部显然是进化高度发展的标志，但是长期以来，人们并不了解这一区域与身体内部世界的联系，曾一度被一些人称为“哑区”。然而，梅磊等同志的工作揭示出，大脑额区在人们达到高级的气功和特异状态时，活动是十分频繁的，这表明“哑区”并不“哑”，它的这部分功能正在被人们认识着。它也预示着，气功的现代科学研究，必然会跟现代生理学家们注视着的脑研究，诸如对思维、记忆、意识、学习等本质的生理基础探讨汇合起来，为现代科学大厦的构筑，添上自己的一砖一瓦。

六、气功功能态理论的提出

五年来，对气功的理论研究也有一些进展。其中最突出的是，1981年5月全国第二届人体特异功能科学讨论会上，钱学森同志首次提出的“气功功能态”的理论。

这个理论认为，气功师能运气，一般不练功的人不能运气，从而说明运气必须先练功。练功包括：必要的人体姿式，舌的动作，呼吸调整，肢体放松，意守机体，最后达到运气。也就是说，气功师要通过练功把身体调节到远离人们日常生活的状态，

以达到“意守”、“入静”，这就是人体的另一种特殊功能态。钱学森同志把这种特殊的状态称为“气功功能态”。

气功功能态理论承认了气功是人们生活中的一种特殊状态，这与众所周知的白天清醒时的醒觉功能态和晚上睡眠时的睡眠功能态一样，并不是不可思议的。这就跟形形色色的神秘主义和不可知论者划清了界限。同时，该理论还论证了气功功能态跟不同于一般日常生活状态的其他功能态之间，各有其特殊性。这里所谓其它功能态，诸如在严重缺氧情况下产生的危机功能态（这时生理、心理都调整到应急并保护人体过生命关），在体育活动中进入的竞技状态，驾驶飞机起飞或着陆、驾驶航天飞行器起飞或返回地球、战士们冲锋或近距离战斗等进入的警觉功能态，施加催眠术进入的催眠功能态等等。这是第一次明确了气功的概念，把气功研究的地位明显无误地表现了出来，它应该占据现代科学研究的一席之地。

气功功能态的理论是基于系统学的研究。近几年巨系统的理论，已经历了一般系统论阶段和远离热力学平衡的耗散结构热力学理论阶段，进入了统计理论的协合学阶段。巨系统理论证实了复杂的巨系统可以有多个相对稳定的空间和时间结构。巨系统中有许多自由度，每一个自由度在系统的相空间中占一个座标，这样系统可形成相对稳定的点或环。而人体是一个高度复杂的机体，当然也可看作是一个复杂的巨系统。从人的整体功能来说，就可以有许多不同的功能态，而且巨系统的点或环由于自由度的改变可以从一个点或环转入另一个点或环。人的功能态也可以从一种转向另一种，如睡眠功能态转向醒觉功能态。此外，由于人具有意识，即利用大脑的思维活动影响神经系统，从而调节人的功能态，而气功功能态就是通过大脑意识的调节使人从醒觉功能态转入气功功能态的。

气功功能态的理论是在对气功现象进行大量概括的基础上提出来的，上面介绍的五方面的实验，都需要气功师进入气功状态才能完成。这一点是不言而喻的。尤其是航天医学工程研究所梅磊同志的工作，更直接地测定了α波在大脑中移位等变化的证据，突出了大脑意识在人从醒觉功能态转向气功功能态的重要意义。

气功功能态的提出是近五年来气功理论研究的一个里程碑。它把气功研究直接安放在现代科学理论的框架之中，跟量子场论中的隐参量问题、万物相关的假说联系了起来，跟“多世界理论”的假说、“人天观”（即“人的宇宙原理”或“人择原理”）也联系了起来，从而使气功功能态的研究成了中医理论、气功和人体特异功能研究三位一体科学研究的核心，是人体科学研究的一把钥匙。我们坚信，随着今后气功研究的进展，气功功能态学说必将进一步显示出它的指导意义。

七、气功仿生工程学和生命信息疗法的研究

在科研人员探测气功外气的物理属性的实验过程中，观察到这样的现象：当气功师在给一位马尾神经损伤而造成双下肢截瘫、大小便失禁的患者发放外气时，气功师对准该卧床病人的丹田穴位上方一尺余处发功，病人臀部不断地腾空、落下，双脚外翻，全身不停地在次声频范围抖动；而且，在给这位截瘫病人从头到脚盖了三条棉被之后，气功师发放的外气仍能作用于患者。一般认为，外气所能携带的能量显然不可能使已经瘫痪或丧失功能的病体进行如此大幅度的运动，这就使研究者考虑到，是否所发放的外气携带有某种人体的特殊信息，而由于这种信息作用到

患者的某些穴位后，就能激发和调节人体各系统的功能，产生一系列反应，从而取得一定的疗效。

通过对气功师发放的外气的波形分析，已发现它们是一种受低频涨落调制的信息，那么，是否可以模拟这一特殊的信息以同样达到治疗效果呢？这就又促成了气功科学研究的另一重要成果，气功外气仿生工程学的诞生。科研工作者首先是模拟气功师发放的受低频涨落调制的"红外"信息，制造了多种型号的气功"红外"信息治疗仪。这些仪器在临床上运用后，发现具有广泛的治疗效果，不仅收到了和气功师发放"外气"时的相同疗效，而且在某些情况下，疗效更趋稳定，用途更加广泛。同时，对动物也做了实验，这进一步引起了生物学界和医学界的广泛兴趣。这些模拟仪的诞生，产生了以气功外气信息用于治疗疾病的"生命信息疗法"的崭新概念。对信息本质的探索，虽然仍在世界范围争论不已，但气功的科学研究实践把生命信息和医学科学联系了起来，这为进一步开拓用生命信息去启动人体潜在的生理功能、探索人体生命能量释放这一新的领域提供了线索。随着人们对信息科学的进一步认识，相信生命信息疗法的研究还会有更大的发展。

在短短的五年中，气功的科学研究在对气功外气的物质性、外气对生物体的作用、内气的生理效应、气功与中医理论的关系、气功与大脑的功能状态等许多领域中获得了大量的实验成果，同时开始在科学理论上提出和形成了"气功功能态"学说，并在模拟气功外气的仿生工程学等几个方面取得了进展。

气功是一门古老的科学，但是长期以来它被冠上了"迷信"、"巫术"等帽子，因此成了一个禁区。凡是研究气功和支持气功的人，都有犯禁之嫌，这样，气功研究问题就成了使人不敢支持、不敢攻关的棘手问题。但是，这五年来，使一门古老传统的气功学说迅速成为我们现代科学研究领域中颇为活跃的一个

方面，这绝不是偶然的，这正是在党的十一届三中全会方针指引下，广大科研人员坚持实践是检验真理的唯一标准，实事求是，解放思想，克服世俗偏见，破除陈腐观念，冲破禁区，在学术上提倡百家争鸣，各抒己见，并运用现代科学知识和现代科学手段对气功进行认真、严肃的科学研究的结果。

五年来的工作，为今后的研究开创了局面，奠定了基础，当然更为我们今后的研究指明了道路。

五年来的气功研究，虽然取得了不少成绩，但是气功状态时的许多现象还没有得到科学的解释，有些实验也还很不完备；由于具有一定功能的气功师毕竟是有限的，有些实验的重复次数也还是不够的，也许还只能说仅仅是一个开端。但这是一个良好的开端，可能蕴育着重大的突破。

当代的自然科学正面临着新的突破，有人说，21世纪属于生命科学的世纪，生命科学是摆在我们面前的突破口，我们通过气功研究已进入这个突破口的前沿，前景是美好的，但是随着气功科研的深入，道路将更加艰辛而曲折。我们坚信，只要大家坚持不懈，一如既往地奋勇向前，加强协作，共同为推动生命科学的研究事业而奋斗，我们气功研究工作者，一定会为开创四个现代化的新局面作出自己的贡献。

〔1〕顾涵森等，《自然杂志》，1.1(1978)12。
〔2〕江涛，《自然杂志》，2.1(1979)61。
〔3〕顾涵森等，《自然杂志》，2.5(1979)271。
〔4〕北京气功第三协作组，《自然杂志》，2.4(1979)198。
〔5〕张惠民，《自然杂志》，2.7(1979)857。
〔6〕顾涵森，《自然杂志》，2.10(1979)619。
〔7〕吕炳奎，《自然杂志》，2.11(1979)676。
〔8〕王伽林等，《自然杂志》，3.3(1980)164。
〔9〕上海市第六人民医院，《自然杂志》，3.4(1980)281。
〔10〕顾涵森等，《自然杂志》，3.10(1980)747。

〔11〕王珈林等，《自然杂志》，5，10(1982)743。
〔12〕何庆年，《自然杂志》，3，3(1980)733。
〔13〕钱学森，《自然杂志》，4，1(1981)3。
〔14〕[illegible]等，《自然杂志》，4，9(1981)662。
〔15〕钱学森，《自然杂志》，4，7(1981)433。
〔16〕冯理达等，《自然杂志》，5，3(1982)163。
〔17〕罗森等，《自然杂志》，5，3(1982)165。
〔18〕罗森等，《自然杂志》，5，3(1982)166、167。
〔19〕柴剑宇，《自然杂志》，5，6(1982)416。
〔20〕冯理达，《自然杂志》，5，9(1982)653。
〔21〕林雅谷，《自然杂志》，5，5(1982)354。
〔22〕钱存泽等，《上海交通大学学报》增刊，1979年6月。

［Ｇｅｎｅｒａｌ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ］
书名＝论人体科学
作者＝钱学森等著
页数＝１６７
ＳＳ号＝１０８１９３６８
出版日期＝１９８９年０５月第１版